

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN**

**INFORME FINAL CASO DE ESTUDIO PARA UNIDAD DE TITULACIÓN  
ESPECIAL**

**TEMA:**

**“DISEÑO DE UN SERVIDOR DE VoIP PARA AMBIENTE HOGAREÑO”**

**MARIO AUGUSTO GARZÓN GONZÁLEZ**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAESTRÍA EN  
REDES DE COMUNICACIONES**

**Quito, Enero 2017**

## **AUTORÍA**

Yo, Mario Augusto Garzón González, portador de la Cédula de Ciudadanía No. 1711296606, declaro bajo juramento que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y que se ha respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas correspondientes. Esta investigación no contiene plagio alguno y es resultado de un trabajo serio desarrollado en su totalidad por mi persona.

---

Mario Augusto Garzón González

## Contenido

1. Introducción.....	1
2. Justificación.....	2
3. Antecedentes.....	3
4. Objetivos.....	4
4.1 Objetivo General.....	4
4.2 Objetivos Específicos .....	4
5. Desarrollo del caso de estudio .....	5
5.1 Consideraciones de implementación.....	5
5.2 Ventajas y Desventajas .....	7
5.2.1 Ventajas.....	7
5.2.2 Desventajas .....	7
5.3 Análisis de Software y Hardware. ....	8
5.3.1 Análisis de Software .....	8
5.3.2 Análisis de Hardware .....	12
5.4 Diseñar el servicio de VoIP para la comunicación entre líneas analógicas e IP... 19	
5.4.1 Línea Troncal .....	22
5.4.2 Regla de marcado .....	22
5.5 Extensiones IP en Smartphone.....	24
5.6 Evaluar técnica y económicamente el diseño propuesto e identificar la ejecución del proyecto.....	35
5.6.1 Evaluación técnica .....	35
5.6.2 Evaluación económica .....	36
5.6.3 Ejecución del proyecto .....	38
6. Conclusiones y recomendaciones.....	39
6.1 Conclusiones:.....	39
6.2 Recomendaciones: .....	39
Bibliografía .....	40
Anexos .....	43

## **1. Introducción**

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad la implementación de un servidor de VoIP para un ambiente hogareño con la configuración de extensiones IP en Smartphone, facilitando comunicarse a números fijos de la red PSTN.

Se realiza un análisis de software, hardware y topología para la implementación del servidor VoIP, equipos y configuraciones necesarias para la comunicación entre extensiones IP, PSTN y viceversa.

Se ofrece calidad de servicio para un ambiente hogareño, con la implementación de los equipos necesarios que cumplan con los requerimientos para esta necesidad, cabe mencionar que la calidad de servicio está enfocada más para ambientes corporativos por el alto costo.

## **2. Justificación**

El mundo tecnológico avanza a pasos muy rápidos, las conexiones de internet se han vuelto cada vez más robustas, con anchos de banda de mayor capacidad en conexiones tanto fijas como móviles. Los equipos actuales de comunicación móvil pueden contar con varios servicios sin la necesidad de estar atados a un cable de datos, permitiendo la movilidad.

La comunicación entre las extensiones IP se la realiza a partir de paquetes de datos o conexión de internet, que actualmente en muchos espacios públicos y privados ofrecen sin un costo adicional. Para esta comunicación no es necesario contar con tiempo aire para las llamadas de voz.

Las nuevas tecnologías permiten la fabricación de procesadores muy pequeños con tamaños no superiores a una moneda de un centavo de dólar americano, con grandes capacidades de procesamiento y multi-core.

Por tal razón se plantea contar con un pequeño servidor de VoIP hogareño, con la implementación y configuración de extensiones telefónicas IP a partir de planes de datos de muy bajo costo o por medio de conexión Wi-Fi utilizados en los Smartphone, facilitando la comunicación entre los diferentes miembros del hogar.

### **3. Antecedentes**

Actualmente las centrales de VoIP, se encuentran implementadas en empresas de mediano y gran tamaño, esto se da por la infraestructura, planes de telefonía celular incluidos paquetes de datos, conexiones de internet con tasa de transmisión acorde a las necesidades de la empresa. Las empresas cuentan con dirección IP pública estática, enlaces de datos, facilitando las conexiones entre la matriz y las sucursales.

Para un ambiente hogareño aún no se ha considerado el contar con IP pública estática, por lo general se cuenta con IP pública dinámica, las mismas que cambian de cliente pasado un intervalo de tiempo. Los módems, routers, son principalmente propiedad de los ISP, los mismos que, aunque el cliente cuente con los conocimientos necesarios para realizar una configuración son restringidos por el proveedor que brinda el servicio, bloqueando los puertos necesarios para la comunicación del Smartphone y el servidor de VoIP, sin olvidar la interconexión del servidor VoIP a una red telefónica convencional.

Como solución se plantea buscar la forma más idónea para mantener una conexión entre los dispositivos móviles y el servidor VoIP, solicitar al ISP el re direccionamiento de la menor cantidad posible de puertos hasta el servidor VoIP, implementar tarjetas o equipos que permitan la comunicación entre el servidor VoIP y las líneas convencionales, con la ejecución de un software de tipo GNU en un computador de mesa de bajo costo para un número inferior de 6 llamadas simultáneas, sin olvidar la implementación de claves robustas que no sean de fácil hackeo, protegiendo la información de las extensiones y las reglas de marcado establecidas en el servidor de VoIP.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General**

Diseñar un servicio VoIP para el hogar basado en un software GNU permitiendo la comunicación entre números de VoIP y la PSTN.

### **4.2 Objetivos Específicos**

1. Considerar la implementación de un servidor de VoIP en los hogares.
2. Determinar las ventajas y limitaciones de contar con una central VoIP en los hogares.
3. Analizar los requerimientos de hardware y software para la implementación del servidor de VoIP.
4. Diseñar el servicio de VoIP para la comunicación entre líneas analógicas e IP.
5. Considerar la factibilidad de configurar extensiones IP en Smartphone.
6. Evaluar técnica y económicamente el diseño propuesto e identificar la ejecución del proyecto.

## **5. Desarrollo del caso de estudio**

### **5.1 Consideraciones de implementación**

Implementar un servidor de VoIP para el hogar, conlleva el análisis de algunos factores que intervienen para el óptimo desempeño de la misma considerando que un hogar no cuenta con toda la infraestructura de una empresa tanto en equipos como en conexiones, los switches y router para el hogar son de costos reducidos pudiendo ser incapaces de optimizar el ancho de banda con calidad de servicio (QoS), sin permitir una implementación óptima.

Los routers para ambiente hogareño por lo general poseen cuatro puertos LAN y conexiones inalámbricas que en ocasiones no permiten la priorización del tráfico de VoIP, siendo la mejor manera el que se cuente con extensiones por medios cableados.

Cuando se habla de extensiones es importante se conozca los diferentes terminales que trabajan con tecnología VoIP, Hardphone VoIP, Hardphone básico VoIP de escritorio, Softphones y Adaptadores ATA.

Las PBX son la parte central encargadas de la distribución de llamadas, esta central puede ser un dispositivo físico o dispositivo en la nube. Los dispositivos en la nube pueden ser por el contrato de extensiones a un proveedor o por la implementación de un servidor en un centro de datos, para la comunicación entre la central y las oficinas se requiere de la contratación de servicios de internet, servicios de datos y líneas troncales SIP con números de teléfono internacionales; con los respectivos proveedores de servicios de movilidad, seguridad, etc., considerando las reglas que ayuden a mantener la información reservada.



Se implementa un pequeño servidor de VoIP para el hogar en un computador de bajas características, o una central de VoIP para ambiente soho, este equipo tiene la función de administrar pocas extensiones IP, en un número no mayor a 6, conectada a la red telefónica PSTN con un equipo convertidor ATA para máximo 1 línea, el servidor de VoIP trabaja con un máximo de 4 llamadas simultáneas, las extensiones internas son de tipo softphone instalado en los Smartphone y computadores de los miembros del hogar, las extensiones externas al hogar, pueden trabajar en conexiones Wi-Fi y de datos móviles. El convertidor ATA integra un teléfono que no cuenta con la tecnología IP.

Se implementa un software libre basado en una plataforma Linux, el mismo que no requiere de la instalación del entorno gráfico, optimizando las bajas características con las que cuenta el computador que trabaja como servidor de VoIP. Al igual que el equipo soho que cuenta con su propio software embebido. La configuración de los diferentes parámetros de la central, se la realiza en un entorno web con cualquier dispositivo que tenga acceso a la red del hogar y por medio de un navegador.

Con la finalidad de brindar QoS para un ambiente hogareño se cuenta con un router adicional al del proveedor con un firmware de la página web [www.dd-wrt.com](http://www.dd-wrt.com), la que tiene sistemas operativos reducidos con licenciamiento GNU General Public License.

El ancho de banda en servicios de internet se encuentra a partir de los 4/1 Mbps hasta 100/10 Mbps con un canal de compartición 2:1 en ambos casos, la conexión Wi-Fi con la que los equipos inalámbricos se conectan, dependen en gran medida del estándar con el que trabajen, 802.11 a/b/g/n/ac, los anchos de banda para los servicios de internet móvil se encuentran en promedio entre 8/5 Mbps a 20/8 Mbps.

## **5.2 Ventajas y Desventajas**

La implementación de este servidor cuenta con ventajas y desventajas, las que se mencionan a continuación:

### **5.2.1 Ventajas**

- El costo de llamadas no representa un gasto adicional, si se cuenta con un servicio de internet de tarifa plana.
- Si se conecta un teléfono celular por medio de un paquete de datos a la central telefónica, se asume que la persona con la que se está hablando se encuentra en el hogar, aunque en la realidad se halle en un lugar geográfico muy diferente.

### **5.2.2 Desventajas**

- La falta de electricidad y sistemas de respaldo de energía no permiten el funcionamiento del servidor de VoIP, obstaculizando la comunicación entre la central, la PSTN y los SmartPhone de cada uno de los miembros del hogar.
- Los teléfonos de VoIP tienen un mayor costo con respecto a los teléfonos que trabajan con líneas analógicas.
- Dependiendo del proveedor del servicio de internet el canal de compartición afecta la calidad de la llamada, llegando a ser casi imposible el correcto entendimiento de la conversación.
- Para el funcionamiento óptimo se requiere de una adecuada infraestructura de cableado estructurado en el hogar, equipos para conexiones por

cable e inalámbricos que permitan optimizar el ancho de banda, los mismos que representan un costo elevado para determinados hogares.

### **5.3 Análisis de Software y Hardware**

Se implementa un computador que realiza el trabajo de servidor basado en Asterisk, en una de sus distribuciones, optimizando la instalación y configuración básica, el entorno web permite un fácil manejo de la misma sin la necesidad del empleo de complejos comandos de Linux con los que muchos de los usuarios hogareños no están familiarizados. Las centrales de VoIP para ambientes soho cuenta con un sistema embebido de Asterisk con administración web, incluyen otras funciones como DHCP server, DNS dinámico, VLAN, VPN cliente, Forward de puertos. Estas funciones pueden ser implementadas en el computador en el cual se instale Asterisk, con un conocimiento avanzando de Linux.

Asterisk es un sistema de licenciamiento GNU (General Public License), ofreciendo funcionalidades de PBX, buzón de voz, IVR, entre otras funciones, fue creado por Mark Spencer, soporta módulos escritos en lenguaje C y otros lenguajes de programación soportados por Linux.

#### **5.3.1 Análisis de Software**

Las distribuciones consideradas para la implementación de este servidor son FreePBX, Elastix, Trixbox CE, AsteriskNow y PBX in a Flash, las distribuciones citadas se encuentran basadas en el sistema operativo CentOS y Asterisk, dependiendo de la distribución cuenta con un número mayor o menor de servicios.

**Tabla 1.** Distribuciones con sus respectivos módulos

<b>Distribución</b>	<b>Sistema Operativo</b>	<b>Módulos Incluidos</b>
FreePBX	Variación de CentOS	Asterisk, FreePBX, MySQL y Apache
Elastix	CentOS	Asterisk, FreePBX, MySQL, OpenFire, Hylafax y vTiger
Tribox CE	CentOS	Asterisk, FreePBX, MySQL y PHP
AsteriskNow	CentOS	Asterisk, FreePBX
PBX in a Flash	CentOS	Asterisk, FreePBX

Descripción de cada uno de los módulos incluidos en las diferentes distribuciones:

Asterisk, es un software GNU que ofrece las funciones de PBX, se puede conectar un número finito de teléfonos para llamadas locales e interconexiones con la PSTN y otros proveedores de VoIP.

FreePBX, es una interfaz gráfica para el control de Asterisk, cuenta con una licencia GNU, fue adquirida por Sangoma Technologies Corporation en año 2015 a schomoose.com. Se incluye en casi todas las distribuciones.

MySQL, cuenta con la licencia dual GPL/Licencia comercial de Oracle Corporation, gestiona bases de datos relacionales. Es muy utilizada para entornos de desarrollo web, está desarrollada en ANSI C y C++.

Apache, es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix, Microsoft y Macintosh, es altamente configurable tiene bases de datos de autenticación y negociación de contenido. Es el servidor empleado en un 70% de los sitios web.

OpenFire, antes se lo conocía como Wildfire y Jive Messenger, posee una licencia GPL, sistema de mensajería instantánea hecho en java que utiliza el protocolo XMPP.

Hylafax, software para envío y recepción de faxes, se basa en una arquitectura cliente servidor, sin la necesidad que los fax-modems se encuentren conectados localmente pudiendo ser equipos de la red.

vTiger, software CRM de código abierto, tiene herramientas de informes, un portal para clientes y un plugin para Outlook.

PHP, lenguaje de programación para el desarrollo web de contenido dinámico, incluye línea de comandos.

El software a implementar debe contar con módulos de Asterisk, FreePBX y MySQL, al tratarse de un servidor de ambiente hogareño no se requiere de otros módulos ajustando en gran medida al requerimiento la distribución de TrixboxCE.

### **Softphone**

Es una aplicación de software que posibilita el que se haga llamadas con tecnología VoIP, desde un computador, laptop y en la actualidad desde un Smartphone, integra

capacidades de voz, datos e imagen, con las capacidades antes mencionadas la llamada se la puede realizar a teléfonos convencionales, computadores de escritorio, laptops y Smartphone.

El requerimiento para utilizar un softphone es el contar con micrófono y parlantes, la interface es muy intuitiva, presenta un teclado muy similar a la de un teléfono convencional, el equipo en el que se instala puede seguir realizando su trabajo normal mientras se utiliza el softphone, las extensiones que se crean en la central de VoIP se configuran en este software.

Existe varios softphone a continuación se nombran algunos de ellos:

### **Zoiper**

Soporta protocolos SIP e IAX, posee una versión gratis y de tipo pago, sus características principales son:

- El poco uso de memoria y CPU.
- Integra en la misma aplicación audio, video, fax y mensajería instantánea.
- Cuenta con una gran compatibilidad con centrales y proveedores de servicios de VoIP.
- Soporta llamadas a través de 3G y Wi-Fi.

### **Grandstream Wave**

Trabaja con protocolo SIP sus características principales son:

- Hace y recibe llamadas en cualquier dispositivo Android 4.0 o superior.

- Utiliza paquetes de datos móviles o Wi-Fi.
- Soporta 6 cuentas SIP, conferencia de voz de 6 vías.

### **3CX Softphone**

Este softphone soporta los sistemas operativos Windows, Mac, Android e iOS. Posee soporte a los estándares abiertos basados en SIP que permite el trabajo con muchas plataformas diferentes.

Por soporte de protocolos SIP e IAX y su poco uso de memoria y procesador, se implementa el softphone Zoiper, la versión sin costo, se lo descarga de su sitio oficial ó de Play Store / App Store.

### **5.3.2 Análisis de Hardware**

Los softwares antes analizados cuentan con sus propios equipos IP PBX, las características de hardware van en función del número total de extensiones y las llamadas simultáneas que soporta la central. En el caso de la central hogareña tiene un aproximado de 4 llamadas simultáneas, una línea troncal implementada con un convertidor ATA, un máximo de 6 extensiones IP, se analiza cada uno de los respectivos equipos.

Elastix tiene un servidor que soporta 15 extensiones y 4 llamadas simultáneas, en la tabla 2 se observa las especificaciones de este equipo, modelo NLX microUCS.

FreePBX tiene disponibles cinco modelos, analizando el modelo FreePBX Phone System 60, este servidor soporta 75 usuarios y 30 llamadas simultáneas. En la tabla 3 se encuentran las especificaciones completas del servidor.

Elastix y FreePBX, Tribox CE cuenta con un servidor de características robustas enfocado a un mercado de tipo empresarial. Las características se encuentran en la tabla 4.

El servidor de FreePBX como el Tribox CE puede ser montado en el rack de telecomunicaciones, permite la instalación de tarjetas de expansión con módulos FXS y FXO.

**Tabla 2.** Especificaciones Elastix NLX microUCS

<b>Parámetro</b>	<b>Especificación</b>
Extensiones (SIP/IAX)	Hasta 15
Llamadas concurrentes	Hasta 4
CPU	456 MHz
RAM	256MB
Disco Duro	8GB Flash
Interfaz de Red	10/100 Mbps
Interfaz Gráfica	1 VGA
Puertos USB	1



**Tabla 3.** Especificaciones FreePBX Phone System 60

<b>Parámetro</b>	<b>Especificación</b>
Extensiones (SIP/IAX)	Hasta 75
Llamadas concurrentes	Hasta 30
CPU	Intel Celeron Quad Core
RAM	2GB
Disco Duro	Single 60Gb SSD
Interfaz de Red	10/100/1000 Mbps x 3
Interfaz Gráfica	1 VGA
Slots	2 PCI Express
Puertos de Consola	1 WEB GUI SSH

**Tabla 4.** Especificaciones Trixbox Appliance

<b>Parámetro</b>	<b>Especificación</b>
CPU	Intel P4 3GHz 1 MB Cache
RAM	512 MB (1GB Enterprise Edition)
Disco Duro	2 x 80 GB 7200 RPM SATA (Raid 1)
Interfaz de Red	Dual NIC; una de ellas con un switch de 4 puertos Onboard
Interfaz Gráfica	Display LCD 4 Líneas
Slots	2 PCI
Fuente de alimentación	Dual fuente de poder (Enterprise Edition)

Se analiza las características de los equipos IP PBX se destaca: el procesador, memoria RAM, capacidad de disco y tarjeta de red, se considera para la implementación de

un servidor de VoIP para un ambiente hogareño un computador con las características descritas en la tabla 5.

**Tabla 5.** Características PC hogareño

<b>Parámetro</b>	<b>Especificación</b>
Motherboard	Intel D945GCLF
Procesador	Atom CPU 230 @ 1.60Ghz
Memoria RAM	1 Gb Corsair XMS
Disco Duro	80 Gb IDE
Interfaz de Red	10/100 Mbps

La conexión entre la PSTN y el servidor IP se realiza de dos formas:

- Utiliza una tarjeta de fax-modem implementada sobre el servidor que se configura por línea de comando o por entorno web, la tarjeta debe ser de una marca y modelo específico, para equipos corporativos se cuenta con tarjetas de marca Digium, Cisco, Sangoma, etc.
- La segunda forma, con un equipo con un puerto FXO y un puerto FXS, como el de los equipos Linksys SPA-3000, Grandstream HT503, Cisco SPA232D, etc., para la central telefónica hogareña será más que suficiente.

### **Equipos ATA**

Estos equipos poseen puertos RJ11, ubicados en la parte posterior de los mismos, etiquetados como Phone y Line, permite la conexión con el teléfono convencional y la PSTN.

Phone, permite la conexión del teléfono convencional, con las configuraciones necesarias se convierte en una extensión IP.

Line, en este puerto se encuentra la línea de la red PSTN, que facilita la comunicación a otros números de la red PSTN.

Dispone de dos puertos RJ45 WAN ó Internet y LAN ó Ethernet, y dos formas de trabajo NAT router o modo switch, todas las configuraciones que se realiza en este equipo se lo efectúa por entorno web, previo la configuración de ciertos parámetros necesarios en la central de VoIP.

Se instala el software TrixboxCE, en el computador que trabaja como servidor de VoIP descrito en la tabla 5, la interconexión con la red PSTN se lo hace por medio de un convertidor ATA Grandstream HT503.

En el mercado se encuentran a la venta equipos de marca Dewna y Grandstream, para ambientes de empresas pequeñas.

### **Dewna Soho**

Es una central de VoIP para microemprendedores y pequeñas organizaciones empresariales, en un pequeño tamaño, con dos puertos para líneas analógicas, slot's para módulos de ampliación para puertos analógicos y líneas GSM.

Las características que se destaca de este equipo son:

- 10 Llamadas simultáneas.

- Hasta 30 extensiones registradas.
- Acceso Web.
- Grabación de llamadas.
- Desvío de llamadas.
- Buzón de voz con notificaciones por e-mail.
- IVR personalizados, colas, ACD y DISA.
- 2 interfaces análogas, con posibilidad de extenderlas a 4 (Opcional).
- 2 puertos GSM para llamadas a redes móviles (Opcional).



**Figura 1.** Central VoIP Soho Denwa

Tomado de: Denwa comunicaciones unificadas, 2016. Recuperado de <https://www.denwaip.com/>

**Grandstream Serie UCM6100**

Una solución empresarial para pequeñas y medianas empresas, soporta hasta 500 usuarios. Las características de esta central son:

- 60 Llamadas simultáneas.
- Hasta 500 usuarios registrados en terminales SIP.
- 2/4/8/16 Puertos FXO integrados para troncales PSTN, 2 puertos FXS analógicos de teléfono.
- Hasta 50 cuentas de troncal SIP.
- Acceso Web.
- Enrutamiento de llamadas.
- Respuesta interactiva de voz (IVR).
- Desvío de llamadas.



**Figura 2.** Central VoIP Grandstream Serie UCM6100

Tomado de: Grandstream Networks, Inc., 2015. Recuperado de <http://www.grandstream.com/>

#### **5.4 Diseñar el servicio de VoIP para la comunicación entre líneas analógicas e IP**

Establecido el software, hardware y convertidor ATA se diseña el servicio de VoIP, para una mejor administración del servidor y del equipo convertidor ATA se definen dos direcciones IP estáticas; en el servidor se establece la dirección IP 192.168.100.60 y en el equipo convertidor ATA la dirección IP 192.168.100.61; para no tener problema de IP's duplicadas el rango de direcciones IP entregado por el router del proveedor del servicio de internet, se cambia la dirección inicial de asignación de IP dinámicas.

Se instala el software TrixboxCE en el servidor, se configura la dirección IP 192.168.100.60; al equipo convertidor ATA, que permite la comunicación entre la telefonía IP y la PSTN, se lo configura en modo puente, se desactiva el servidor de DHCP y se configura la dirección IP estática, 192.168.100.61, con la que trabaja.

Configurados los equipos se establece la topología en la que trabaja la red tanto de los equipos cableados como de los equipos inalámbricos. En un ambiente hogareño por lo general se conecta un computador a uno de los puertos LAN del router del ISP mientras que

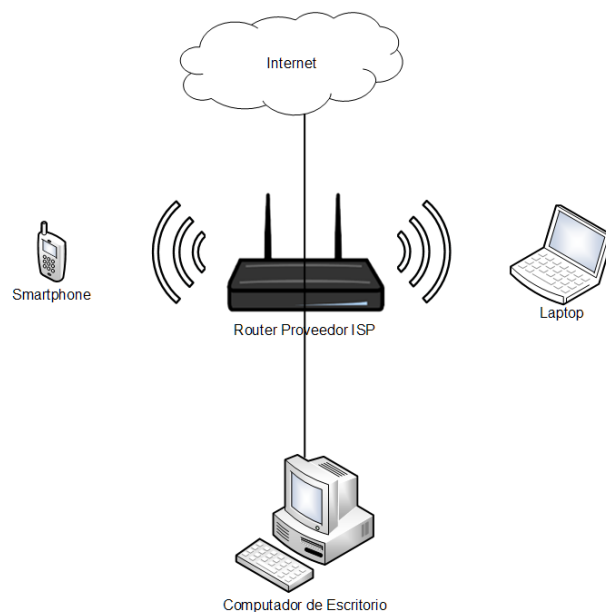
el resto de dispositivos se encuentran conectados por Wi-Fi, en una topología de tipo estrella, esta topología se observa en la figura 3.

### **Topología estrella**

Presenta un punto central activo que se encarga de la gestión y control de la red.

Posee desventajas:

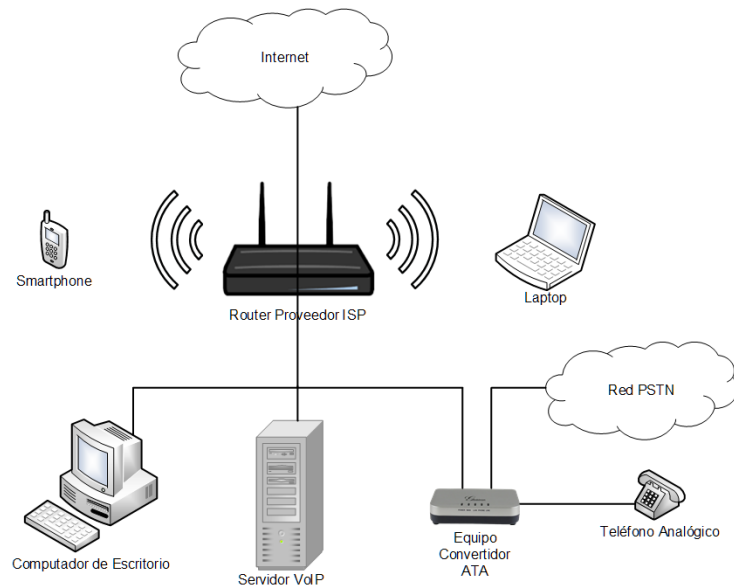
- Si el nodo central deja de funcionar toda la red deja de funcionar.
  - El costo de implementación es mayor con respecto a otras topologías
- cada equipo que forma parte de la red cableada requiere de un cable de datos.



**Figura 3.** Topología estrella de un ambiente hogareño.

El servicio de VoIP de ambiente hogareño mantiene la misma topología, conectado en los restantes puertos LAN del router el servidor de VoIP y el equipo convertidor ATA, en los

Smartphone y computadores se instala el softphone. La figura 4 presenta la topología incluido el servidor de VoIP y el equipo convertidor ATA.



**Figura 4.** Topología estrella servicio VoIP ambiente hogareño.

La interconexión del servidor y la red PSTN se lo realiza por medio del equipo Grandstream HT503, que trabaja en modo switch con una IP estática para el fácil y rápido acceso a las configuraciones de los puertos FXO y FXS del equipo.

El puerto FXO va conectado directamente a la línea telefónica suministrada por un proveedor de red PSTN, convierte la línea analógica en línea digital, en el puerto FXS se conecta el teléfono analógico, lo convierte en un teléfono digital con su respectiva extensión IP agregada en el servidor de VoIP.



La línea troncal del servidor de VoIP, en el caso de la central hogareña se encuentra conectada en el puerto FXO, para que se realice llamadas, por la ruta de salida se define reglas de marcado.

#### **5.4.1 Línea Troncal**

La línea troncal en el caso del servidor hogareño es una línea de la red PSTN, ésta se convierte en línea digital a partir de configuraciones que se realiza en el servidor de VoIP y la intercomunicación del equipo convertidor ATA.

#### **5.4.2 Regla de marcado**

La regla de marcado está definida para que las llamadas locales se realice sin anteponer ningún código, en el caso de las llamadas internacionales, interprovinciales y de celulares se antepone un código.

En la tabla 6 se describe los principales parámetros necesarios para la generación de las reglas de marcado.

Las reglas de marcación definidas en el servidor de VoIP hogareño se las enuncian en la tabla 7.

Se implementa un servidor de VoIP soho que cuenta con dirección IP estática por facilidad de configuración y direccionamiento de información, posee internamente sus puertos FXO y FXS, la topología sigue siendo una de tipo estrella con la diferencia que se utiliza menos puertos LAN del router. En la figura 5, se puede apreciar la topología con la que trabaja el servicio de VoIP, la línea troncal, ruta entrante y saliente, como las reglas de

marcado que son bastante similares a las implementadas con el computador que realiza el trabajo de servidor de VoIP hogareño.

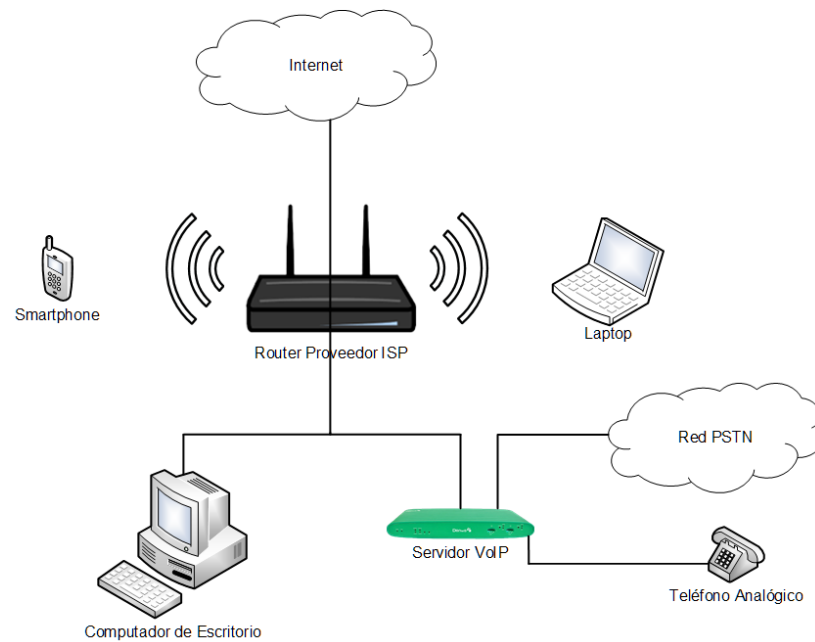
**Tabla 6.** Parámetros reglas de marcado

Parámetro	Descripción
X	Acepta cualquier dígito entre 0 y 9
Z	Acepta cualquier dígito entre 1 y 9
N	Acepta cualquier dígito entre 2 y 9
[1237-9]	Acepta cualquier dígito que se encuentre entre los corchetes por ejemplo 1,2,3,7,8,9
.	Acepta uno o más dígitos
	Separa un prefijo de marcación del número

**Tabla 7.** Reglas de marcado configuradas en el servidor

Tipos de Llamada	Regla de marcado
Llamadas locales	NXXXXXX
Llamadas Internacionales	12231979 XXZ.
Llamadas Interprovinciales	1223 XNXXXXXX
Llamadas a números celulares	1979 XZZNXXXXXX
Números especiales	12 Z.

El servidor de VoIP soho según la marca cuenta con slot's para chips de telefonía celular que se utiliza como líneas troncales, su uso está relacionado directamente con las reglas de marcado que se definan.



**Figura 5.** Topología estrella servicio VoIP soho para ambiente hogareño.

### 5.5 Extensiones IP en Smartphone

La implementación de las extensiones IP en los Smartphone se lo realiza con la aplicación Zoiper, esta aplicación tiene soporte para sistemas operativos Android, iOS, Windows 8 Phone, Windows, Mac y Linux, se opta por la aplicación gratuita o por la aplicación de tipo pago que posee mayor cantidad de características.

Zoiper tiene codecs de audio GSM, uLaw, aLaw, Speex, iLBC30, g729, siendo el ultimo el mejor códec de audio y un algoritmo matemático patentado, es necesario el pago de una licencia de uso comercial, educativo, pruebas, etc., en el presente estudio se utiliza la aplicación gratuita.

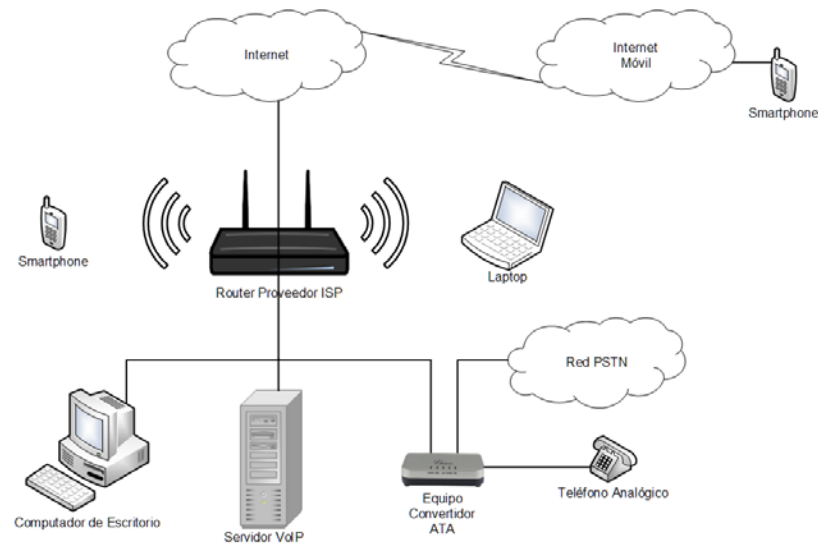
Las extensiones IP que se configuran en el softphone Zoiper utilizan el protocolo IAX2, este protocolo emplea un sólo puerto para el envío de información y señalización, facilitando la configuración del re direccionamiento en el router del ISP, para conseguir la

constante comunicación entre el servidor y el softphone, se cuenta con una dirección IP pública estática, con un costo adicional sobre el servicio de internet brindado por el ISP. Una alternativa es la creación de una cuenta de servicio DDNS, esta cuenta vincula la dirección IP a un nombre de dominio, el mismo que se utiliza para futuras configuraciones. Se presenta un problema el momento que la dirección IP asignada dinámicamente sufra un cambio, haciéndose necesario instalar una aplicación que realice el monitoreo en intervalos de tiempo, notificando al servidor DDNS la nueva dirección IP sin que se pierda la conexión.

Si se posee administración total sobre el router se activa este servicio configurando adecuadamente: usuario, contraseña y dominio registrados en el servidor DDNS, sin que se pierda nunca la comunicación entre la central y las extensiones IP que no son parte de la red privada del router obteniendo servicio los 365 días, 24 horas, en el caso de un corte de energía el momento que se restablezca la misma, verifica y actualiza de ser necesario la nueva dirección IP pública con la que se vincula el dominio registrado. El servicio de DDNS lo ofrecen DynDNS, noip, ChangeIP, entre otros.

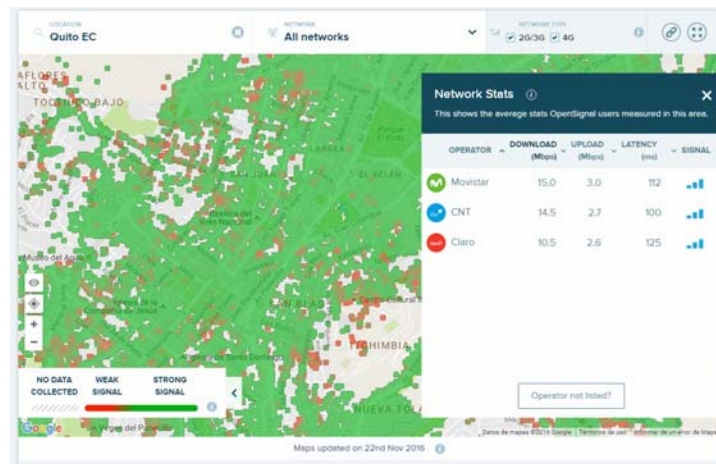
Las redes 3G y 4G de telefonía celular con las que cuenta el Ecuador son las encargadas de la conexión entre el Smartphone y el servidor de VoIP, con sus respectivas tasas de transmisión.

La conexión entre el servidor de VoIP con las extensiones IP configuradas en los Smartphone, utiliza la topología que se muestra en la figura 6, la comunicación es por medio de planes de datos móviles. En la figura 7 se observa velocidades promedio que se obtiene con la página web [opensignal.com](http://opensignal.com), de las tres principales operadoras que brinda el servicio en el Ecuador.



**Figura 6.** Topología estrella servicio VoIP ambiente hogareño con extensiones externas utilizado softphone.

Para el adecuado funcionamiento de las extensiones configuradas en los Smartphone se necesita el re direccionamiento del puerto 4569 protocolo UDP, este puerto se encarga de la señalización y datos entre el servidor y el Smartphone, el tráfico que llega a la IP pública del proveedor del servicio de internet por el puerto 4569 es re direccionado al servidor de VoIP que se configura con una IP privada estática, manteniendo la comunicación y permitiendo que la extensión de VoIP funcione como si se encuentra ubicada localmente.



**Figura 7.** Tasa de subida y bajada de las operadoras del Ecuador

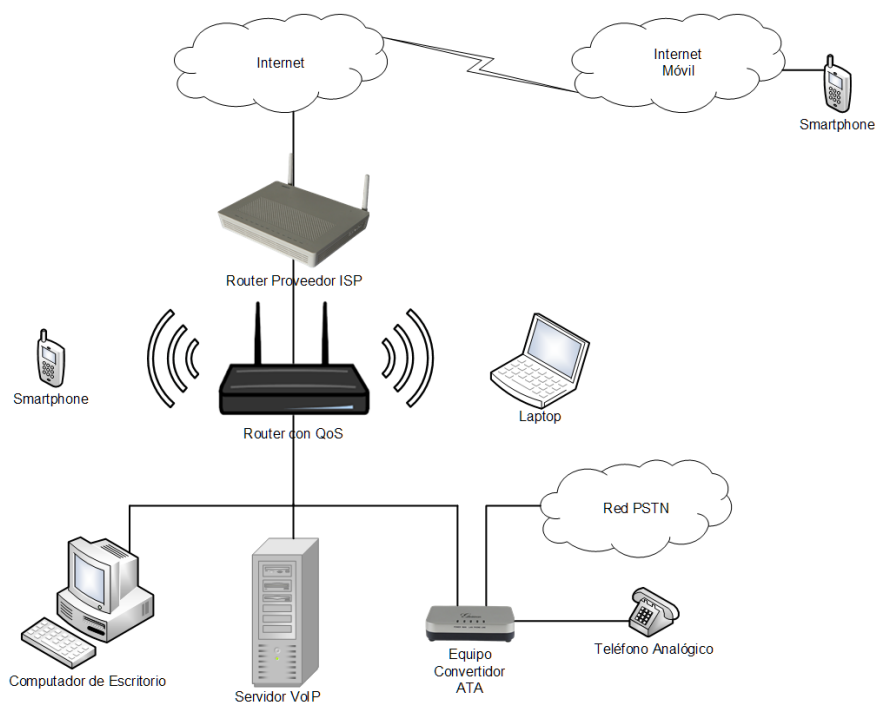
Tomado de: OpenSignal., 2016. Recuperado de <https://opensignal.com/>

Esta topología carece de calidad de servicio (QoS), al tratarse de un ambiente hogareño no se cuenta con router y smart switch o switch inteligentes, que permite configurar QoS determinando la prioridad y la capa en la que trabaja QoS, las capas en las que trabaja QoS son la capa 2 (L2) y la capa 3 (L3). Una alternativa es contar con un router con funciones de VoIP o con equipos que permita cambiar el firmware como los firmwares de páginas como dd-wrt, tomato firmware, openwrt, freewrt, chilifire, gargoyle, etc., dependiendo del modelo y marca del equipo puede ser sin costo o con costo para su activación.

Una adecuada calidad de servicio (QoS) no sólo depende del router o switch, sino de la combinación de todos los equipos por los que circula el tráfico de datos. Si la velocidad de internet es menor al de la LAN, QoS no lo soluciona; si el ancho de banda y el tráfico saliente de la LAN es menor al tráfico entrante, el router cuenta con QoS para el tráfico saliente.

Un router con QoS, garantiza el mecanismo en todos los paquetes que salgan del router sea por un puerto LAN o WAN, para el caso de estudio se implementa para la LAN.

No se implementa para el puerto WAN, el router del proveedor no tiene activado o no cuenta con la función de QoS. Los equipos a los que se ofrece QoS se conectan directamente a los puertos LAN del router, si se lo realiza a un switch éste también debe permitir que se active QoS. La topología que se implementa se observa en la figura 8.



**Figura 8.** Topología para implementar QoS en LAN y WLAN.

Para esta conexión ambos router deben tener direcciones IP diferentes, se lo realiza de LAN a WAN, en cualquier puerto LAN del equipo del ISP se conecta un cable de datos que se conecta en el puerto WAN del equipo con QoS, la dirección IP del equipo con QoS en su puerto WAN es estática, esto permite el re direccionar el tráfico de la IP pública al servidor de VoIP, para que sea más comprensible este proceso se asume que el router del proveedor cuenta con la dirección privada 192.168.100.0/24, el router con QoS puede tener cualquier dirección IP privada diferente, por ejemplo 192.168.20.0/24. Se define que la dirección IP que se configura en el puerto WAN del segundo router es 192.168.100.60/24, el servidor de

VoIP se configura con la IP estática 192.168.20.60/24. En la tabla 8 se observa las configuraciones del re direccionamiento de cada uno de los routers.

**Tabla 8.** Re direccionamiento de puertos.

Aplicación	Protocolo	Puerto de	Dirección IP	Puerto A
Router proveedor ISP				
IAX2	UDP	4569	192.168.100.60	4569
Router con QoS				
IAX2	UDP	4569	192.168.20.60	4569

La configuración de QoS se lo realiza en el segundo router, los parámetros que se definen para QoS, puertos para gestionar QoS, prioridad de servicio, en este parámetro se define puerto, protocolo y nombre de la aplicación. En las figuras 9 y 10 se observa el proceso de activación y configuración de QoS, en el router Ubiquiti AirRouter con firmware dd-wrt v24-sp2.

Las prioridades para seleccionar la QoS se describen a continuación:

**Exempt**, no se aplica normas de QoS.

**Premium**, clases elite, se aplica para tráfico que requiere máxima prioridad como es el caso de VoIP, esta prioridad se aplica si la prioridad Express es insuficiente.

**Express**, en esta prioridad inicia la QoS, con esta prioridad se benefician las aplicaciones en tiempo real.

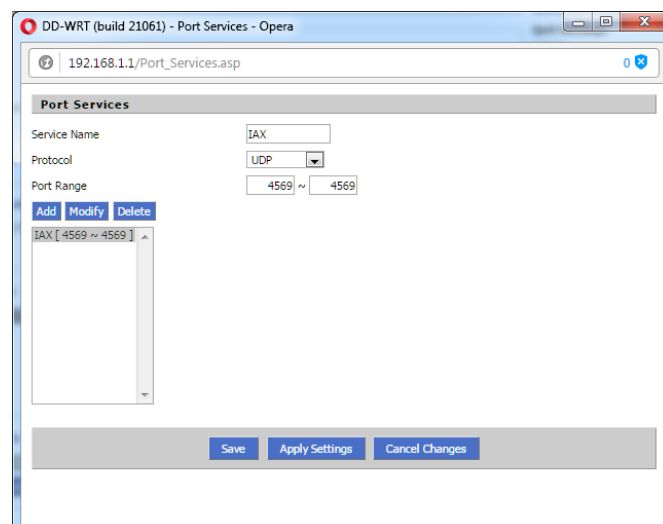


**Standard**, en esta prioridad el tráfico que circula por el router se lo maneja de forma normal.

**Bulk**, es para tráfico de baja prioridad, sólo recibe ancho de banda cuando las otras aplicaciones se encuentren inactivas.



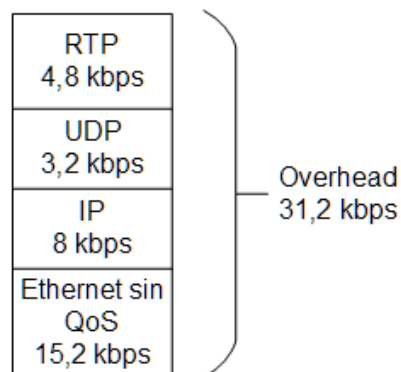
**Figura 9.** Activación QoS, Ubiquiti AirRouter.



**Figura 10.** Configuración del servicio al que se le brindará QoS.

Para calcular el ancho de banda requerido en la comunicación se considera que VoIP se divide en señalización y audio; el ancho de banda consumido por señalización es insignificante, se lo descarta para propósitos de cálculo, lo que no sucede con el audio que para ser enviado por la red se debe codificar con ayuda de codecs, dependiendo del códec utilizado se tiene calidad de audio, consumos de ancho de banda y procesamiento del CPU diferentes. La información que se envía por la red es empaquetada, este paquete contiene información del destino y reconstrucción correcta, estos datos también consumen un ancho de banda.

El audio requiere ser empaquetado en un RTP, este paquete a su vez se lo empaqueta en paquetes UDP, éstos se los empaqueta en paquetes IP y por último se lo empaqueta en un paquete Ethernet por tratarse del tipo de red más común. Todo este paquete es conocido como overhead, este es un valor fijo sin importar el códec que se utilice, el valor del overhead es 31,2 kbps. En la figura 11 se representa el overhead con los valores de cada uno de los empaquetados.



**Figura 11.** Overhead sin QoS.

Para el adecuado funcionamiento de VoIP se requiere un cierto ancho de banda, conocido como tasa de transferencia de datos, es medido en bits por segundo (bps). Se determina el ancho de banda requerido con la fórmula de la ecuación 1.

$$AB = \text{Tamaño total del paquete} \times PPS \quad (1)$$

PPS, paquetes por segundos se calcula con fórmula de la ecuación 2.

$$PPS = \frac{\text{Tasa de bit}}{\text{Tamaño carga útil de la voz}} \quad (2)$$

El tamaño total del paquete se lo obtiene con la ecuación 3.

$$\text{Tamaño total del paquete} = \text{Cabecera de capa 2} + \text{Cabecera IP/UDP} / \text{RTP} + \text{Tamaño carga útil de la voz} \quad (3)$$

La tasa de bit de cada uno de los codecs de audio se observa en la tabla 9. En la tabla 10 se encuentra la calidad de audio y consumo de CPU de algunos de ellos.

**Tabla 9.** Tasa de bit codecs de audio

Codec de audio	Tasa de bit (Kbps)
G.711	64
G.722	48, 56 y 64
G.723.1	6.10
G.726	32
G.729A	8
GSM	13
iLBC	15.20
LPC	2.50

**Tabla 10.** Calidad de audio y consumo de CPU codecs de audio.

Codec de audio	Calidad de audio	Consumo CPU
G.711	Buena	Muy poco
G.722	Muy buena	Poco
G.729a	Promedio	Alto
GSM	Aceptable	Promedio

Se define las fórmulas necesarias para el cálculo de ancho de banda, el mismo que se realiza de una forma más rápida utilizando la calculadora on-line, [http://www.asteriskguru.com/tools/bandwidth\\_calculator.php](http://www.asteriskguru.com/tools/bandwidth_calculator.php), ésta permite seleccionar el códec, protocolos y llamadas simultáneas, para el caso de estudio se implementa líneas con protocolo IAX2, con el códec de audio de mayor tasa de bits se obtiene un ancho de banda total de entrada y salida de 153 Kbps, este valor se lo puede ver en la figura 12. El cálculo se realiza con una llamada simultánea partiendo de la extensión IP configurada en el Smartphone.

The screenshot shows the AsteriskGuru.com Bandwidth Calculator interface. The browser address bar displays [www.asteriskguru.com/tools/bandwidth\\_calculator.php](http://www.asteriskguru.com/tools/bandwidth_calculator.php). The page title is "Bandwidth Calculator". The main content area is titled "2. Bandwidth Calculator" and is divided into "Incoming Channel" and "Outgoing Channel" sections. Both sections have the same settings: "Regular Audio Codecs" selected, "Codecs" set to "g.711-64.00Kbps", "Speech Audio Codec" selected, "MGCP" selected, "H323" selected, "SIP" selected, "IAX2" selected, "IAX2 trunked" selected, and "RTCP" selected. The "Number of simultaneous calls" is set to 1. A "Calculate" button is located between the two channel sections. Below the "Calculate" button, the results are displayed in two columns: "Incoming Bandwidth" and "Outgoing Bandwidth". The results show that for 1 call, the incoming bandwidth is 76.5 Kbps (0.07 Mbps, 9.56 KBps, 0.01 MBps) and the outgoing bandwidth is 76.5 Kbps (0.07 Mbps, 9.56 KBps, 0.01 MBps). The total bandwidth (incoming and outgoing) is 153 Kbps (0.15 Mbps, 19.13 KBps, 0.02 MBps). A "Latest Headlines" section is visible on the right side of the page.

Channel	Codecs	Speech Audio Codec	MGCP	H323	SIP	IAX2	IAX2 trunked	RTCP
Incoming Channel	Regular Audio Codecs	g.711-64.00Kbps	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected
Outgoing Channel	Regular Audio Codecs	g.711-64.00Kbps	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected	Selected

Number of simultaneous calls: 1

Calculate

Bandwidth Type	Bandwidth
Incoming Bandwidth	76.5 Kbps 0.07 Mbps 9.56 KBps 0.01 MBps
Outgoing Bandwidth	76.5 Kbps 0.07 Mbps 9.56 KBps 0.01 MBps
Total bandwidth (incoming and outgoing)	153 Kbps 0.15 Mbps 19.13 KBps 0.02 MBps

**Figura 12.** Calculo ancho de banda protocolo IAX2

Tomado de: asteriskGuru.com © all rights reserved. Recuperado de [http://www.asteriskguru.com/tools/bandwidth\\_calculator.php](http://www.asteriskguru.com/tools/bandwidth_calculator.php)

Del análisis realizado, es factible el implementar extensiones IP en equipos Smartphone, estas extensiones pueden utilizar Wi-Fi o paquetes de datos móviles sin calidad de servicio y con calidad de servicio, para que la calidad de servicio en la red interna se cumpla al 100% los equipos requieren soportar QoS, la conexión de los equipos y el servidor de VoIP a medida de lo posible deben ser cableados cumpliendo con las normas y estándares del cableado estructurado, con cable de datos mínimo CAT 6.

## **5.6 Evaluar técnica y económicamente el diseño propuesto e identificar la ejecución del proyecto**

El caso de estudio permitió realizar un análisis para la implementación de un servidor de VoIP para un ambiente hogareño evaluando técnica y económicamente la ejecución del proyecto.

### **5.6.1 Evaluación técnica**

La implementación del servidor con extensiones IP en Smartphone, para un ambiente hogareño, técnicamente es posible ejecutarla considerando los parámetros siguientes:

- Contar con un servicio de DDNS, al tratarse de un servicio de internet hogareño la IP asignada al cliente será dinámica, el servicio de DDNS relaciona la IP pública con un dominio que constantemente estará monitoreado por una aplicación que se instala en el servidor de VoIP, o con la configuración en el router de preferencia de propiedad del cliente.
- Debe existir el direccionamiento de los puertos necesarios para la comunicación de los Smartphone con el servidor de VoIP.
- El cableado a implementarse en el hogar deberá cumplir con las normas de cableado estructurado, de preferencia se recomienda utilizar como categoría mínima CAT 6, el mismo tendrá una vida útil de 15 años, con una velocidad de transmisión de 1 Gbps, si se cuenta con los equipos que trabajen a esta velocidad de transmisión.
- Si se desea contar con calidad de servicio (QoS), el router y switch de la red hogareña debe soportar calidad de servicio.

- La conexión de los Smartphone con el servidor de VoIP, debe contar con una buena cobertura de señal, sea Wi-Fi o planes de datos móviles contratados con las operadoras móviles, estos planes se contratan por megas.
- Al utilizar un computador como servidor de VoIP, la interconexión con la red PSTN se lo realiza con un equipo convertidor ATA, este equipo debe contar con un puerto FXO para la conexión a la PSTN y un puerto FXS el que permite conectar un teléfono analógico. En el caso de las centrales soho, para el equipo Denwa se debe adquirir el módulo del puerto FXS y en el caso de Grandstream están incluidos los puertos FXO y FXS.

### **5.6.2 Evaluación económica**

Con respecto a la evaluación económica depende en gran medida del equipo a implementar, con calidad de servicio o no, direcciones IP requeridas en el ambiente hogareño, cableado estructurado a implementar, etc. A continuación se citan ciertos valores a considerar para la implementación del servidor de VoIP.

En la tabla 11 se observa los precios de dos computadores de línea económica que pueden ser utilizados como servidores de VoIP, convertidor ATA y centrales soho Denwa y Grandstream. La primera computadora posee un procesador Intel Celeron 3060, soldado a la placa madre, es de la familia económica de Intel, y, la segunda alternativa se trata de un procesador Intel Dual-Core G3250, ambos procesadores ensamblados en placas madre marca Biostar, ambas alternativas son equipos idóneos para el servidor de VoIP hogareño.

**Tabla 11. Equipos para servidor de VoIP hogareño**

<b>Equipo</b>	<b>Características</b>	<b>Costo (Dólares)</b>
Computador Intel Celeron	Procesador Dual Core 2.48 GHz Intel Celeron 3060 Placa madre Biostar J3060NH 4 Gb memoria RAM DDR3L-SODIMM Disco duro 320 GB SATA	\$149.99
Computador Intel Dual Core	Procesador Dual Core 3.2 GHz Intel Dual Core G3250 Placa madre Biostar H81MHV3 2 Gb memoria RAM DDR3 Disco duro 320 GB SATA	\$319.99
Convertidor ATA	Grandstream HT503	\$79.99
Central Denwa	Denwa Soho Small Office & Home Office	\$850.00
Tarjeta FXS	Módulo DW-SOHO-M-2S	\$150.00 (Aprox.)
Central Greadstream	Grandstream UCM 6102 2FXO 2FS	\$450.00

En el caso de trabajar la red con calidad de servicio se requiere un router y switch que soporte QoS, en el estudio se implementa un router marca Ubiquiti AirRouter con un firmware de la página dd-wrt.com el cual requiere activación para el normal funcionamiento. En la tabla 12 se realiza un análisis de los costos de los equipos y activación de firmware, considerando que en los hogares se cuenta con SmartTV, sistemas de cámaras de seguridad, consola de juegos, equipos de punto de acceso que facilita la conexión inalámbrica en todo el hogar se agrega un swicth después del router, el mismo que cumple con QoS.



**Tabla 12. Equipos que permitan con QoS**

<b>Equipo</b>	<b>Costo (Dólares)</b>
Ubiquiti AirRouter	\$45.00
Activación firmware dd-wrt v24-sp2	\$26.76
Switch D-Link 8 puertos DGS-1100-08	\$125.00
Switch TP-Link 16 puertos TL-SG1016 DE	\$75.24

Al realizar un análisis económico del caso de estudio, es factible implementar enfocado a un nicho de mercado específico de clase socio-económica media alta, por los costos de los equipos no se enfoca a una clase socio-económica baja.

### **5.6.3 Ejecución del proyecto**

El caso de estudio se implementa, trabaja y funciona en un domicilio que se ubica en el centro norte de la ciudad de Quito, el mismo que se inicia, desarrolla, prueba y evalúa los diferentes aspectos enfocados en este documento. Para esto se configura un servidor de VPN con los respectivos enrutamientos estáticos para la administración total del servidor de VoIP hogareño, equipo convertidor ATA y router con QoS, dentro y fuera del ambiente hogareño.

## **6. Conclusiones y recomendaciones**

### **6.1 Conclusiones:**

- La comunicación entre líneas analógicas e IP se realiza por medio de un convertidor ATA, con la configuración de líneas troncales, rutas de salida y rutas de entrada, este convertidor puede estar integrado al servidor de VoIP o ser un equipo adicional.
- Es factible la configuración de extensiones IP en Smartphone con el servidor de VoIP por medio de planes de datos móviles o Wi-Fi.
- Las tasas de transmisión de las redes celulares 3G y 4G cumplen a cabalidad el propósito de mantener la conexión y la comunicación de los Smartphone y el servidor de VoIP, existen ciertos sectores en los cuales se tiene una menor cantidad de señal celular perjudicando la calidad de las llamadas.
- Es factible implementar el servicio de VoIP en los hogares con un nivel socio-económico alto por el elevado costo de los equipos.
- La calidad de servicio está enfocada para ambientes de tipo corporativo.

### **6.2 Recomendaciones:**

- Para el adecuado funcionamiento del servicio de VoIP, en el ambiente hogareño interno, se recomienda que todos los dispositivos en lo posible se encuentren conectados a la red que cumpla con normas y estándares del cableado estructurado.
- El cable UTP que se utiliza para el cableado de la red de datos hogareño en la actualidad debe ser de categoría 6 (CAT. 6) o categoría 6A (CAT. 6A).

## Bibliografía

- Ardiles, G. (2013), *Tutorial FXS y FXO Grandstream HT503, HT503 Peer to Peer*.  
Recuperado de <http://www.taringa.net/post/ebooks-tutoriales/16651941/Tutorial-FXS-y-FXO-Grandstream-HT503-HT503-Peer-to-Peer.html>
- Bustos, J. P., Landivar, E. (2012) *Comunicaciones Unificadas con Elastix Volumen 2*
- Cabello, C. (2015), ¿Cómo funciona el QoS?, *Qué es el QoS y por qué es importante para tu red local*. Recuperado de <http://www.nobbot.com/tecnologia/mi-conexion/que-es-el-qos-y-por-que-es-importante-para-tu-red-local/>
- Cabrera, C. (2016), *Asterisk vs Elastix vs Trixbox vs AsteriskNow vs FreePBX: Explicando la diferencia*. Recuperado de <http://asteriskmx.org/asterisk-vs-elastix-vs-trixbox-vs-asterisknow-vs-freepbx-explicando-la-diferencia/>
- Fos, A. (2014), 4 pasos para implementar telefonía IP en tu empresa, *Telecomunicaciones para Gerentes*. Recuperado de <http://www.telecomunicacionesparagerentes.com/4-pasos-para-implementar-telefonip-en-tu-empresa/>
- Landívar, E. (2011). *Comunicaciones Unificadas con Elastix Volumen 1*
- Lewis, T., Thomas, R. (2015), *FreePBX HA-Hardware Requirements*. Recuperado de <http://wiki.freepbx.org/display/FPG/FreePBX+HA-Hardware+Requirements>
- Quinn, J. (2015), 5 FREE SIP Softphones and affordable deskphone options. Recuperado de <http://www.voipsupply.com/blog/voip-insider/5-free-sip-softphones-and-affordable-deskphone-options/>
- Ramirez, F. (2014), *Conectar una línea telefónica a Asterisk con un ATA HT503*. Recuperado de <http://www.taringa.net/post/economia-negocios/17885047/Conectar-una-linea-telefonica-a-Asterisk-con-un-ATA-HT503.html>
- Smith, G. (2010), *Open Source PBX Requirements*. Recuperado de <http://www.voipsupply.com/blog/voip-insider/open-source-pbx-requirements/>

Weiss, A. (2006), DD-WRT Tutorial 4: Defining Priorities with QoS, *Tutorials*. Recuperado de <http://www.wi-fiplanet.com/tutorials/article.php/3649346/DD-WRT-Tutorial-4-Defining-Priorities-with-QoS.htm>

Bandwidth Calculator (s.f.). Recuperado de [http://www.asteriskguru.com/tools/bandwidth\\_calculator.php](http://www.asteriskguru.com/tools/bandwidth_calculator.php)

Calcular ancho de banda en VoIP (s.f.), Conceptos de VoIP y telefonía IP. Recuperado de <http://elastixtech.com/calculador-ancho-de-banda-en-voip/>

Compare mobile networks near you (s.f.), *OpenSignal — The trusted, independent authority on Mobile Networks*. Recuperado de <https://opensignal.com/>

Configurations (2010), *Trixbox*. Recuperado de [http://openmaniak.com/trixbox\\_conf.php](http://openmaniak.com/trixbox_conf.php)

Configuring a Grandstream HT503 Device to act as an FXO Gateway (and the whys behind setting up an FXO appliance) (s.f.), *Grandstream*. Recuperado de <http://wiki.freepbx.org/pages/viewpage.action?pageId=33293313>

Dell PowerEdge R300 Server (s.f.), *Trixboxshop*. Recuperado de <http://www.trixboxshop.co.uk/Hardware/Servers/Dell-PowerEdge-R300/>

Instalación y configuración de la tarjeta X100P en Asterisk 1.6.X (2009), *Talking around the world*. Recuperado de <https://www.voztovoice.org/?q=node/241>

Puertos TCP/UDP utilizados en Elastix (s.f.), *Micro Tutoriales de funcionalidades y configuraciones de Elastix*. Recuperado de <http://elastixtech.com/puertos-tcp-udp-utilizados-en-elastix/>

QoS-Calidad de servicio para VoIP (s.f.), *Conceptos de VoIP y telefonía IP*. Recuperado de <http://elastixtech.com/qos-calidad-de-servicio-para-voip/>

Quality of service (s.f.), Recuperado de [https://www.dd-wrt.com/wiki/index.php/Quality\\_of\\_Service](https://www.dd-wrt.com/wiki/index.php/Quality_of_Service)

¿Qué es necesario para usar un Sofphone? (s.f.), *¿Qué es un SoftPhone?*. Recuperado de

<http://www.informatica-hoy.com.ar/voz-ip-voip/Que-es-un-SoftPhone.php>

¿Qué es y para qué sirve la función QoS de los routers? (s.f.). Recuperado de

[http://www.pcactual.com/noticias/trucos/para-sirve-funcion-routers-2\\_11165](http://www.pcactual.com/noticias/trucos/para-sirve-funcion-routers-2_11165)

Trix Box - VoIPtalk SIP Trunk Setup Guide (2016). Recuperado de

<https://www.voiptalk.org/products/trixbox-sip-trunk-setup>

## **Anexos**

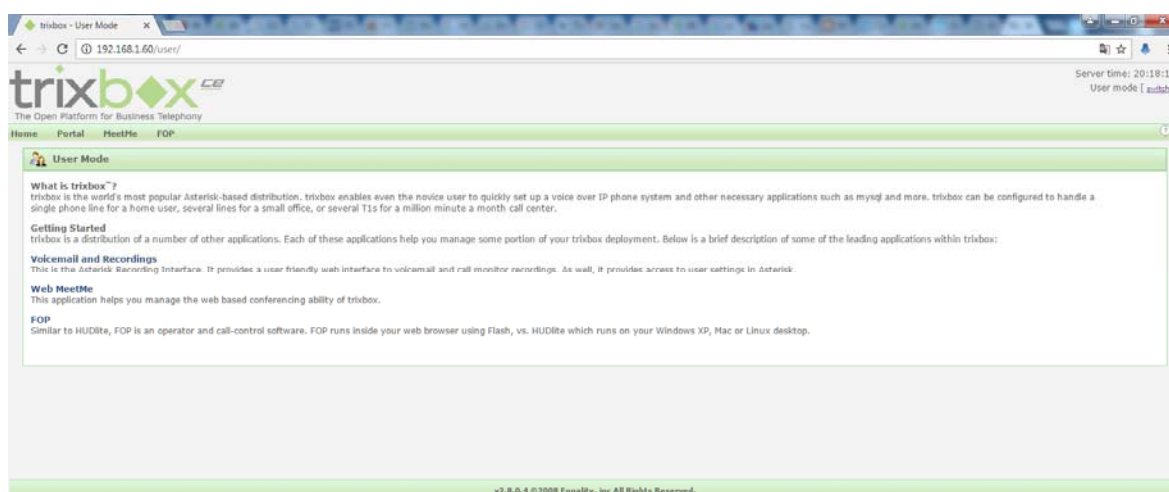
## Instalación de Trixbox CE

Para la instalación de Trixbox CE se requiere una copia del software en CD, el momento de la instalación toda la información del disco duro será borrada. Los pasos para la instalación del software son:

1. Bootear con CD Trixbox CE, presionar ENTER para continuar con la instalación.
2. Elegir el tipo de teclado, en Ecuador se comercializa teclados en Español.
3. Elegir el tipo de uso horario, América/Guayaquil.
4. Definir la contraseña del usuario root, más adelante será necesaria la misma.
5. Finalizada la instalación se obtiene la IP con la cual se configura el servidor.
6. Si el servidor está conectado a la red y no obtuvo dirección IP, loguearse con el usuario “root”, con la clave definida en el paso 4 y ejecutar el comando:

```
ifconfig eth0 192.168.10.20 netmask 255.255.255.0
```

7. Ingresar vía web al servidor de VoIP, Trixbox CE, con la dirección IP obtenida o configurada manualmente.
8. Dar clic en la parte superior derecha sobre la palabra “Switch”, solicita usuario y contraseña del usuario administrador por defecto maint y password.



## **Configuración de extensiones**

Para agregar extensiones se realiza los siguientes pasos:

1. Ingresar vía web a la central de VoIP con credenciales del usuario administrador.
2. Dirigirse a “PBX” -> “PBX Settings”.
3. “Setup” -> “Extensions”.
4. “Device”, seleccionar el tipo de extensión, “Generic SIP Device”, “Generic IAX2 Device”.
5. Dar clic en el botón “Submit”.
6. Digitar el número con el que será identificada la extensión, “User Extension”.
7. Definir el “Display Name” y “SIP Alias”, para identificar a la extensión que se está agregando.
8. Dirigirse a “Device Otipons” -> “This device uses sip technology secret”.
9. Definir contraseña de la extensión.
10. Dar clic en el botón “Submit”
11. Dar clic en el botón “Apply Configuration Changes”.



## Configuración Línea Troncal

Para la configuración de la línea troncal se realiza los siguientes pasos:

1. Ingresar vía web a la central de VoIP con credenciales de usuario administrador.
2. Dirigirse a “PBX” -> “PBX Settings”.
3. “Setup” -> “Trunks”.
4. “Add SIP Trunk”.
5. Digitar número con el que será identificada la línea, “Outbound Caller ID:”, p. ej. 2222222.
6. En las Opciones salientes de la línea troncal, definir el nombre de la línea troncal y escribirlo junto a “Trunk Name:”, p. ej. PSTN.
7. Definir los parámetros del par, “PEER Details:”
  - a. host=”Dirección IP de equipo ATA”
  - b. type=peer
  - c. canreinvite=no
  - d. insecure=very
  - e. dtmfmode=rfc2833
  - f. port=5062
  - g. qualify=yes
8. En las Opciones Entrantes, definir el contexto del usuario, “USER Context:”, p. ej. 2222222
9. Definir los parámetros de usuario, “USER Details:”
  - a. context=from-trunk
  - b. host=dynamic
  - c. insecure=very
  - d. type=friend
  - e. dtmfmode=rfc2833
  - f. secret=1234

g. nat=yes

10. Dar clic en el botón “Submit Changes”.

## **Configuración de Rutas Salientes**

1. Ingresar vía web a la central de VoIP con credenciales de usuario administrador.
2. Dirigirse a “PBX” -> “PBX Settings”.
3. “Outbound Routes”.
4. Definir el nombre de la ruta, “Route Name:”, p. ej. PSTN
5. Definir las reglas de marcación, “Dial Patterns”
  - a. 1234|XNNXXXXXXXXX
  - b. 12|XNXXXXXXXX
  - c. 12|Z.
  - d. NXXXXXXXX
6. Definir secuencia de las líneas troncales, “Trunk Sequence”, p. ej. SIP/PSTN definida en la configuración de la línea troncal.
7. Dar clic en el botón “Submit Changes”.

## **Configuración de Rutas Entrantes**

1. Ingresar vía web a la central de VoIP con credenciales de usuario administrador.
2. Dirigirse a “PBX” -> “PBX Settings”.
3. “Inbound Routes”.
4. Definir descripción, “Description:”, p. ej. PSTN\_IN.
5. Definir el Número DID, “DID Number:”, p. ej. 022222222
6. Definir “Caller ID Number:”, p. ej. 22222222
7. Dirigirse hasta “Set Destination”, seleccionar “IVR: IVR”
8. Dar clic en el botón “Submit”

## **Configuración ATA Grandstream HT503, dirección IP y recepción de llamadas entrantes**

1. Conectar por medio de un cable de red un computador en el puerto LAN del equipo ATA.
2. Ingresar a la dirección IP 192.168.2.1 con el usuario “admin”.
3. Dirigirse a “Basic Settings”
4. Activar check box de “Statically configures as:”.
5. Definir los parámetros necesarios p. ej.
  - a. IP Address: 192.168.1.61
  - b. Subnet Mask: 255.255.255.0
  - c. Default Router: 192.168.1.1
  - d. DNS Server 1: 192.168.1.1
6. En la sección “NAT/DHCP Server Information & Configuration:” -> Device Mode, activar check box “Bridge”.
7. Dirigirse al final de la página de configuraciones hasta la sección “Unconditional Call Forward to VOIP”, establecer los parámetros “User ID” y “Sip Server”, p. ej.
  - a. User ID: 022222222
  - b. Sip Server: 192.168.1.60
8. Dar clic en el botón “Apply”

Después de aplicar las configuraciones el equipo ATA tendrá una dirección IP estática privada, pudiendo conectarse en la red del servidor de VoIP por el puerto WAN o LAN. Adicionalmente es recomendable actualizar el firmware del equipo antes de su funcionamiento regular y cambiar la contraseña por defecto, periódicamente.

## **Configuración ATA Grandstream HT503, puerto FXS**

1. Ingresar vía web al equipo con credenciales de usuario administrador.
2. Dirigirse hasta “FXS PORT”.
3. Establecer el servidor primario SIP, “Primary SIP Server:”, p. ej. 192.168.1.60
4. Establecer el “SIP User ID”, p. ej. 1110
5. Establecer “Authenticate ID:”, p. ej. 1110
6. Escribir contraseña de la extensión, “Authenticate Password:”
7. Verificar las prioridades del DTMF método, “Preferred DTMF method”
  - a. Priority 1: RFC2833
  - b. Priority 2: In-audio
  - c. Priority 3: In-audio
8. Verificar “SLIC Setting” que se encuentre en USA
9. Verificar “Caller ID Scheme”, Bellcore/Telcordia
10. Dar clic en el botón “Apply”

## **Configuración ATA Grandstream HT503, puerto FXO**

1. Ingresar vía web al equipo con credenciales de usuario administrador.
2. Dirigirse hasta “FXO PORT”
3. Establecer el servidor primario SIP, “Primary SIP Server:”, p. ej. 192.168.1.60
4. Establecer el “SIP User ID”, p. ej. 2222222
5. Establecer “Authenticate ID:”, p. ej. 2222222
6. Escribir contraseña de la extensión, “Authenticate Password:”, p. ej. 1234
7. Verificar las prioridades del DTMF método, “Preferred DTMF method”
  - a. Priority 1: RFC2833
  - b. Priority 2: In-audio
  - c. Priority 3: In-audio
8. Verificar “Caller ID Scheme”, Bellcore/Telcordia
9. En la sección “FXO Termination” -> “Enable PSTN Disconnect Tone Detection”, activar check box “Yes”
10. Modificar los valores de “PSTN Disconnect Tone:”

f1=440@-11,f2=440@-11,c=285/347;
11. Verificar USA en “Country-based”
12. Seleccionar check box “No”, “Wait for Dial-Tone:”
13. Cambiar el valor a 1 de “Stage Method (1/2)”
14. Dar clic en el botón “Apply”

### **Establecer IP estática por MAC, Huawei HG8045H**

1. Abrir ventana del navegador y digitar la dirección IP del router, p. ej., 192.168.20.1
2. Escribir usuario y contraseña
3. Dar clic en la pestaña “LAN”
4. Dar clic en “DHCP Static IP Configuration”
5. Dar clic en el botón “New”
6. Digitar dirección MAC del equipo que se desea dar un IP estática, p. ej., MAC Address:  
00:27:22:38:8D:1A
7. Digitar dirección IP que se desea asignar al equipo, p. ej., IP Address: 192.168.20.60
8. Dar clic en el botón “Apply”



## **Reglas de Forward, Huawei HG8045H**

1. Abrir ventana del navegador y digitar la dirección IP del router, p. ej., 192.168.20.1
2. Escribir usuario y contraseña.
3. Dar clic en la pestaña “Forward Rules”.
4. Dar clic en “Port Mapping Configuration”.
5. Dar clic en el botón “New”.
6. Digitar el nombre de la regla junto a “Mapping Name:”
7. Digitar la dirección IP privada junto “Internal Host:”
8. Dar clic en el botón “Add”
9. Seleccionar el Protocolo, “Protocol:”, TCP, UDP, TCP/UDP
10. Digitar el puerto externo o el puerto con el que se conectará por la WAN junto a “External port number:”, el primer recuadro corresponde al puerto inicial y el segundo recuadro al puerto final, en este caso será el mismo, p. ej. 10195.
11. Digitar el puerto interno o el puerto con el que se conectará por la WAN junto a “Internal port number:”, el primer recuadro corresponde al puerto inicial y el segundo recuadro al puerto final, en este caso será el mismo, p. ej. 10195.
12. Dar clic en el botón “Apply”

## **Reglas de Forward, Ubiquiti AirRouter**

1. Abrir ventana del navegador y digitar la dirección IP del router, p. ej., 192.168.1.1
2. Dar clic en la pestaña “NAT/QoS”.
3. Escribir usuario y contraseña.
4. Dar clic en el botón “Add”.
5. Digitar el nombre de la regla en “Application”.
6. Seleccionar el Protocolo, “Protocol:”, TCP, UDP, Both
7. Digitar el puerto externo o el puerto con el que se conectará por la WAN “Port from”, p. ej. 10195
8. Digitar la dirección IP privada “IP Address”, p. ej., 192.160.1.60
9. Digitar el puerto externo o el puerto con el que se conectará por la WAN “Port to”, p. ej. 10195
10. Dar clic en el check box “Enable”
11. Dar clic en “Save”
12. Dar clic en “Apply Seettings”

## **Extensión Zoiper PC**

La configuración de una extensión en el softphone Zoiper PC se lo realiza a partir de los siguientes pasos:

1. Inicio -> Todos los programas -> Zoiper -> Zoiper,
2. Dirigirse al segundo botón ubicado en la parte superior derecha de la pantalla de Zoiper, “Preferences”, icono con una X formada por un martillo y desarmador.
3. Dirigirse al botón “Create account”.
4. Seleccionar el tipo de cuenta SIP ó IAX y dar clic en el botón “Next”.
5. En el cuadro de texto “user/user@host”, escribir la extensión y la dirección IP del servidor de VoIP, p. ej. 2000@172.16.15.20 (IP pública)
6. En el cuadro de texto “Password”, escribir la contraseña de la extensión.
7. Dar clic en el botón “Next”.
8. Dar clic en el botón “Next”, en la ventana “Account Name”.
9. Esperar el proceso de verificación y registro y dar clic en el botón “Close”.
10. Para finalizar dar clic en botón “OK”.

## **Extensión Zoiper Smartphone**

1. Buscar la aplicación Zoiper en Play Store ó App Store, dependerá del sistema operativo del Smartphone.
2. Instalar la aplicación y abrir la misma.
3. Dirigirse hasta Ajustes, icono rueda dentada.
4. Dirigirse a Cuentas.
5. Agregar cuenta -> Si -> Configuración manual.
6. Seleccionar el tipo de cuenta SIP ó IAX.
7. Nombre de la cuenta, p ej. Huawei SIP
8. Host p. ej. 192.168.1.60
9. Nombre de usuario 2301.
10. Clave, digitar la clave de la cuenta.
11. Salvar.

## QoS, Ubiquiti AirRouter

1. Abrir ventana del navegador y digitar la dirección IP del router, p. ej., 192.168.1.1
2. Dar clic en la pestaña “NAT/QoS”.
3. Escribir usuario y contraseña.
4. Dar clic en la pestaña QoS.
5. En la sección “QoS Settings” verificar:

- a. “Start QoS” Enable.
- b. “Port” WAN.
- c. “Packet Scheduler” HTB
- d. Uplink (Kbps)

El valor se obtiene con la ecuación:

$$\text{Valor en Mbps} \times 1024 \times 0.85$$

- e. Downlink (Kbps)

El valor se obtiene con la ecuación:

$$\text{Valor en Mbps} \times 1024 \times 0.85$$

o

$$\text{Valor en Kbps} \times 0.85$$

6. En la sección “Service Priority”, dar clic en el botón “Add/Edit Service”
7. Definir los siguientes parámetros:
  - a. “Service Name” IAX.
  - b. “Protocol” UDP.
  - c. “Port Range”, puerto inicial y puerto final 4569
8. Dar clic en el botón “Add”.
9. Dar clic en el botón “Save”
10. Dar clic botón “Apply Settings”.

11. Establecer prioridad, “Priority”
12. Dar clic en “Save”.
13. Dar clic botón “Apply Settings”.



## Intel® Atom™ Processor 230 (512K Cache, 1.60 GHz, 533 MHz FSB)

### Especificaciones

#### - Puntos fundamentales

Número de procesador	230
Estado	End of Interactive Support
Fecha de lanzamiento	Q2'08
Litografía	45 nm
Precio de cliente recomendado	\$29.00

#### - Desempeño

Cantidad de núcleos	1
Frecuencia básica del procesador	1.60 GHz
Caché	512 KB L2
Velocidad del bus	533 MHz FSB
Paridad FSB	No
TDP	4 W
Rango de voltaje VID	0.9V-1.1625V






#### - Información adicional

Opciones integradas disponibles	 No
Hoja de datos	<a href="#">Link</a>

#### - Especificaciones de paquete

Zócalos compatibles	PBGA437
T <sub>CASE</sub>	85.2°C
Tamaño de paquete	22mm x 22mm
Tamaño de chip de procesamiento	26 mm <sup>2</sup>
Cantidad de transistores de chip de procesador	47 million
Baja concentración de opciones de halógenos disponibles	Ver MDDS

#### - Tecnologías avanzadas

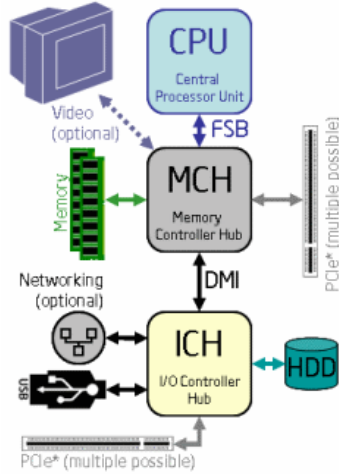
Versión de la tecnología Intel® Turbo Boost ‡	No
Tecnología Hyper-Threading Intel® ‡	 Sí
Tecnología de virtualización Intel® (VT-x) ‡	No
Tecnología de virtualización Intel® para E/S dirigida (VT-d) ‡	 No
Intel® 64 ‡	 Sí
Conjunto de instrucciones	64-bit
Extensiones de conjunto de instrucciones	SSE2, SSE3, SSSE3
Estados de inactividad	No
Tecnología Intel SpeedStep® mejorada	 No
Conmutación según demanda Intel®	 No

Tecnologías de monitoreo térmico	No
- Tecnología de protección de plataforma Intel®	
Tecnología Trusted Execution ‡	No
Bit de desactivación de ejecución ‡	Sí

Productos compatibles

- Chipsets					
Comparar	Nombre del producto	Estado	Opciones integradas disponibles	TDP	Precio de cliente recomendado
	(Intel® 82945GC Graphics and Memory Controller)	Launched	Sí	22,2 W	N/A

Imágenes del producto



Información sobre especificaciones y pedidos

Información de cumplimiento comercial

ECCN	CCATS	US HTS
3A991.A.1	NA	8542310000-HYBRD

Retirados y discontinuados


Spec Code	Ordering Code	Step	RCP
Intel® Atom™ Processor 230 (512K Cache, 1.60 GHz, 533 MHz FSB) BGA437, Tray			
SLB6Z	AU80586RE025D	C0	\$29,00

Descargue controladores


	<b>Utilidad de identificación de procesador Intel®: versión de Windows</b> Esta descarga instala la versión 5.50 de los de Utilidad de identificación del procesador Intel® para Windows *. <b>Versión:</b> 5.50 (Más recientes) <b>Fecha:</b> 28/05/2016 <b>Sistemas operativos:</b> Windows Vista*, Windows Server 2008*, Windows XP*, 8 más
	<b>BIOS Implementation Test Suite (BITS)</b> Esta descarga instala la compilación de versión 2073 de la BIOS Implementation Test Suite (BITS). <b>Versión:</b> Build 2073 (Más recientes) <b>Fecha:</b> 02/02/2016



**Sistemas operativos:** Independiente del SO


 **Intel® Processor Diagnostic Tool**  
Esta descarga instala la versión de Intel® Processor Diagnostic Tool 3.0.0.25, que es compatible con sistemas multiprocesadores.  
**Versión:** 3.0.0.25 (Más recientes) **Fecha:** 25/01/2016  
**Sistemas operativos:** Linux\*, Windows 7\*, Windows Server 2008 R2\*, 5 más


 **/BKC (configuración conocida mejor) para Fedora \* 18 MR2 (mantenimiento revisión 2)**  
Esta es la configuración de la mejor conocidos para la integración de Linux \* MR2 en Fedora \* 18 para la familia de productos del Procesador Intel® Atom™ E3800.  
**Versión:** 1 (Más recientes) **Fecha:** 01/09/2015  
**Sistemas operativos:** Linux\*


 **Utilidad de identificación del procesador Intel® - versión de inicio**  
La Utilidad de identificación del procesador Intel® es proporcionado por Intel para identificar las características de un procesador de un sistema.  
**Versión:** 5.30 (Más recientes) **Fecha:** 13/08/2015  
**Sistemas operativos:** Independiente del SO


 **Intel® IoT puertas de enlace Software Development Kit SK50: Obtener los comandos de la Guía de introducción**  
A los comandos de la Guía de iniciación para la instalación de la SK50 Intel® IoT puertas de enlace Software Development Kit (1).  
**Versión:** 1 (Más recientes) **Fecha:** 01/04/2015  
**Sistemas operativos:** Linux\*


 **Serie de DK300 del Kit de desarrollo de puerta de enlace de IoT de Intel®: Obtener los comandos de la Guía de introducción**  
Obtención de comandos de la Guía de iniciación para el software de instalación de la serie Intel® IoT puerta de enlace Development Kit DK300 (2).  
**Versión:** 2 (Más recientes) **Fecha:** 01/02/2015  
**Sistemas operativos:** Linux\*


 **Serie de DK300 del Kit de desarrollo de puerta de enlace de IoT de Intel®: Obtenga los comandos de la Guía de introducción**  
Obteniendo Started guide comandos para la instalación de la serie Intel® IoT puerta de enlace Development Kit DK300 (1).  
**Versión:** 1 (Más recientes) **Fecha:** 01/12/2014  
**Sistemas operativos:** Linux\*


 **Serie de DK50 del Kit de desarrollo de puerta de enlace de IoT de Intel®: Obtener los comandos de la Guía de introducción**  
Obteniendo Started guide comandos para la instalación de software de la serie Intel® IoT puerta de enlace Development Kit DK50 (1).  
**Versión:** 1 (Más recientes) **Fecha:** 01/12/2014  
**Sistemas operativos:** Linux\*

 **Serie de DK100 del Kit de desarrollo de puerta de enlace de IoT de Intel®: Obtener los comandos de la Guía de introducción**  
Obteniendo Started guide comandos para la instalación de software de la serie Intel® IoT puertas de enlace Development Kit DK100 (1).  
**Versión:** 1 (Más recientes) **Fecha:** 01/12/2014  
**Sistemas operativos:** Linux\*

 **Serie de DK200 del Kit de desarrollo de puerta de enlace de IoT de Intel®: Obtener los comandos de la Guía de introducción**  
Obteniendo Started guide comandos para la instalación de software de la serie Intel® IoT puerta de enlace Development Kit DK200 (1).  
**Versión:** 1 (Más recientes) **Fecha:** 01/12/2014  
**Sistemas operativos:** Linux\*

 **Controladores integrados Intel para Windows \* 8.1 (32 bits)**  
Paquete de instalación: Este paquete de controladores de software contiene controladores integrados Intel para Windows \* 8.1 (32 bits) (1).  
**Versión:** 1 (Más recientes) **Fecha:** 11/07/2014  
**Sistemas operativos:** Windows 8.1, 32 bits\*

 **Controladores integrados Intel para Windows \* 8.1 (64 bits)**  
Paquete de instalación: Este paquete de controladores de software contiene controladores integrados Intel para Windows \* 8.1 (64 bits) (1).  
**Versión:** 1 (Más recientes) **Fecha:** 11/07/2014  
**Sistemas operativos:** Windows 8.1, 64 bits\*

 **Acelerador de medios Gráficos Intel® 3150 para Windows 7 \* 32-bit**  
Esta descarga instala el controlador del Acelerador Intel® para medios Gráficos versión 15.12.75.50.7.2230 (8.14.10.2230) para el controlador de gráficos integrado de los chipsets Intel® para Windows \* 7, 32 bits.

**Versión:** 15.12.75.50.7.2230 (Más recientes)

**Fecha:** 20/10/2010

**Sistemas operativos:** Windows 7, 32 bits\*



#### **Acelerador Intel® 3150 para medios gráficos para Windows 7\* de 64 bits**

Esta descarga instala la versión 15.12.75.50.7.64.2230 del controlador del Acelerador Intel® 3150 para medios Gráficos para Windows \* 7, 64 bits.

**Versión:** 15.12.75.50.64.2230 (Más recientes)

**Fecha:** 18/10/2010

**Sistemas operativos:** Windows 7, 64 bits\*



#### **Controlador del Acelerador Intel® 3150 para medios gráficos para Windows Vista\* de 64 bits**

Instala el controlador de gráficos de versión 15.12.50.4.64.2214 (7.14.10.2214) para el controlador de gráficos integrado de los chipsets Intel® para Windows Vista 64\*

**Versión:** 15.12.50.4.64.2214 (Más recientes)

**Fecha:** 16/09/2010

**Sistemas operativos:** Windows Vista 64\*



#### **Controlador del Acelerador Intel® 3150 para medios gráficos para Windows Vista\* de 32 bits**

Instala el controlador de gráficos de versión 15.12.50.4.2214 (7.14.10.2214) para el controlador de gráficos integrado de los chipsets Intel® para Windows Vista de 32 bits.

**Versión:** 15.12.50.4.2214 (Más recientes)

**Fecha:** 11/09/2010

**Sistemas operativos:** Windows Vista 32\*



#### **Controlador del Acelerador Intel® 3150 para medios gráficos para Windows XP de 64 bits\* (exe)**

Instala el controlador de gráficos de versión 14.37.50.4.64.5260 (6.14.10.5260) para el controlador de gráficos integrado de los chipsets Intel® para Windows XP 64\*.

**Versión:** 14.37.50.4.64.5260 (Más recientes)

**Fecha:** 27/04/2010

**Sistemas operativos:** Windows XP, edición de 64 bits\*



#### **Controlador del Acelerador Intel® para medios gráficos 3150 para Windows XP\* (.zip)**

Esta descarga instala la versión 14.37.50.4.5260 de los Gráficos de Intel® Media Accelerator Driver para los Chipsets Intel® con Windows XP \*.

**Versión:** 14.37.50.4.5260 (Más recientes)

**Fecha:** 27/04/2010

**Sistemas operativos:** Windows XP, edición de 32 bits\*



#### **Controlador del Acelerador Intel® 3150 para medios gráficos para Windows XP de 64 bits\* (.zip)**

Instala el controlador de gráficos de versión 14.37.50.4.64.5260 (6.14.10.5260) para el controlador de gráficos integrado de los chipsets Intel® para Windows XP de 64 bits\*.

**Versión:** 14.37.50.4.64.5260 (Más recientes)

**Fecha:** 26/04/2010

**Sistemas operativos:** Windows XP, edición de 64 bits\*

Toda la información suministrada está sujeta a cambio en cualquier momento, sin aviso. Es posible que Intel modifique el ciclo de vida de fabricación, las especificaciones y las descripciones de los productos en cualquier momento y sin previo aviso. La información aquí incluida se suministra "como está" e Intel no hace ninguna manifestación ni emite ninguna garantía en relación con la exactitud de la información, ni sobre las características, disponibilidad, funcionalidad o compatibilidad de los productos mencionados. Comuníquese con el proveedor del sistema para ver más información sobre productos o sistemas específicos.

Las "clasificaciones de Intel" consisten en Números de clasificación de control de exportaciones (ECCN) y números del Sistema arancelario armonizado (HTS). Todo uso que se haga de las clasificaciones de Intel se hace sin recurrir a Intel y no se deben interpretar como una aseveración o una garantía en cuanto a la idoneidad de ECCN o HTS. Su empresa podría ser el exportador registrado, y como tal, su empresa tiene la responsabilidad de determinar la clasificación correcta de cualquier artículo al momento de la exportación.

Consulte la hoja de datos para las ver definiciones formales de las propiedades y funciones del producto.

Las SKU "anunciadas" no están aún disponibles. Consulte la fecha de lanzamiento para saber cuándo estará disponible en el mercado.

Algunos productos pueden admitir instrucciones nuevas de AES con una actualización de la configuración del procesador, en particular, i7-2630QM/i7-2635QM, i7-2670QM/i7-2675QM, i5-2430M/i5-2435M, i5-2410M/i5-2415M. Póngase en contacto con el fabricante del BIOS que incluye la actualización de configuración del procesador más reciente.

‡ Puede que esta función no esté disponible en todos los sistemas informáticos. Póngase en contacto con su proveedor de sistemas para saber si su sistema ofrece esta función o consulte las especificaciones del sistema (placa base, procesador, chipset, fuente de alimentación, disco duro, controladora de gráficos, memoria, BIOS, controladores, monitor de máquina virtual (VMM), software de plataforma y/o sistema operativo) para comprobar la compatibilidad con la función. La funcionalidad, el rendimiento y otras ventajas de esta función pueden variar según la configuración del sistema.

"Libre de conflictos" significa "libre de conflictos de RDC", definición utilizada por la normativa de la Comisión de Valores y Bolsa de EE. UU. para referirse a los productos que no contienen minerales conflictivos (estaño, tántalo, tungsteno y/u oro) que directa o indirectamente financian o lucran a grupos armados en la República Democrática del Congo (RDC) o países vecinos. Intel utiliza también el término "libre de conflictos" en un sentido más amplio para hacer referencia a proveedores, cadenas de suministro, fundiciones y refinadoras cuyas fuentes de minerales conflictivos no financian conflictos en la RDC o en países limítrofes. Los procesadores Intel fabricados antes del 1 de enero de 2013 no tienen la designación de producto libre de conflictos. La designación "libre de conflictos" únicamente se refiere a los productos fabricados a partir de esa fecha. Para los procesadores Intel en caja, la designación "libre de conflictos" se refiere solo al procesador, no a los accesorios adicionales incluidos, como disipadores de calor o refrigeradores.

Consulte <http://www.intel.com/content/www/es/es/architecture-and-technology/hyper-threading/hyper-threading-technology.html?wapkw=hyper+threading> para obtener más información incluyendo detalles sobre los procesadores compatibles con la tecnología Intel® HT.

La frecuencia máxima de turbo hace referencia a la frecuencia máxima de un procesador de un solo núcleo que se puede conseguir con la tecnología Intel® Turbo Boost. Consulte [www.intel.com/technology/turboboost/](http://www.intel.com/technology/turboboost/) para obtener más información.

Para los productos Intel, se recomienda consultar la guía sobre precios de venta al público recomendados. Los precios son para clientes directos de Intel, normalmente representan cantidades de compra de 1.000 unidades y están sujetos a cambio sin previo aviso. Los impuestos, gastos de envío, etc. no están incluidos. Los precios pueden variar para otros tipos de embalaje y cantidades de envío y pueden aplicarse promociones especiales. Si se vende en lotes, el precio representa una unidad individual. Este material es meramente orientativo y no constituye ningún tipo de oferta formal por parte de Intel. Póngase en contacto con el representante de Intel concreto para obtener toda la información precisa sobre presupuestos y precios.

TDP máximo y de sistema se basa en el peor de los escenarios. El TDP real puede ser menor si no se utilizan todas las E/S para los chipsets.

Concentración baja de halógenos: solo se aplica a retardantes de llama bromados y clorados (BFR/CFR) y PVC en el producto final. Los componentes de Intel, así como los que se puedan adquirir para el ensamblaje final, cumplen con la normativa JS-709 y la placa de circuito impreso/sustrato, con la IEC 61249-2-21. El uso de retardantes de llama halógenos o de PVC no es beneficioso para el medio ambiente.

Para ver los datos del análisis de rendimiento, consulte <http://www.intel.com/content/www/es/es/benchmarks/intel-product-performance.html>

Los números de procesador Intel no son una medida del rendimiento. Los números de procesador diferencian características dentro de cada familia de procesadores, pero no a través de las diferentes familias de procesadores. Consulte [www.intel.com/content/www/es/es/processors/processor-numbers.html](http://www.intel.com/content/www/es/es/processors/processor-numbers.html) para obtener más detalles.

Los procesadores que admiten computación de 64 bits en la arquitectura Intel® necesitan una BIOS preparada para la arquitectura Intel 64.

[¡Envíenos sus comentarios!](#)

---



# HT503

## A hybrid ATA with FXS & FXO ports

The HT503 is an analog telephone adapter featuring 1 analog telephone FXS port and 1 PSTN line FXO port in order to offer backup lifeline support using a PSTN line. The integration of a FXO and FXS port enables remote call origination and termination to and from the PSTN line, known as hop-on and hop-off calling. The 1 FXS port allows for extension of a VoIP service to 1 analog phone.



### 2 LINES

Supports 2 SIP profiles through 1 FXS and 1 FXO



TLS and SRTP security encryption technology to protect calls and accounts



Automated provisioning options include TR-069 and XML config files



### 3 WAY

Supports 3-way voice conferencing



Failover SIP server automatically switches to secondary server if main server loses connection



Supports T.38 Fax for creating Fax-over-IP



Supports a wide range of caller ID formats

### zero CONFIG

Use with Grandstream's UCM series of IP PBXs for Zero Configuration provisioning



Supports advanced telephony features, including call transfer, call forward, call-waiting, do not disturb, message waiting indication, multi-language prompts, flexible dial plan and more

<b>Interfaces</b>	
<b>Telephone Interfaces</b>	1 FXS telephone port (RJ11), 1 FXO PSTN line port (RJ11) with lifeline support
<b>Network Interfaces</b>	Two (2) 10/100Mbps ports (RJ45) with integrated NAT router and auto-detection and support for either straight through or crossover cables
<b>LED Indicators</b>	Power, WAN, LAN, PHONE and LINE
<b>Factory Reset Button</b>	Yes
<b>Voice, Fax, Modem</b>	
<b>Telephony Features</b>	Caller ID display or block, call waiting, flash, blind or attended transfer, forward, hold, do not disturb, 3-way conference
<b>Voice Codecs</b>	G.711 with Annex I (PLC) and Annex II (VAD/CNG), G.723.1A, G.729A/B/E, G.728, G.726-40/32/24/16, iLBC
<b>Voice over Packet Capabilities</b>	Voice Activity Detection (VAD) with comfort noise generation (CNG) and packet loss concealment (PLC), dynamic jitter buffer, G.168 compliant line echo cancellation
<b>Fax Over IP</b>	T.38 compliant Group 3 fax relay up to 14.4kbps, Fax datapump V.17, V.19, V.27ter, V.29 for T.38 fax relay
<b>Short/Long Haul Ring Load</b>	REN 3: Up to 150 ft on 24 AWG lines
<b>Caller ID</b>	Bellcore type 1 & 2, ETSI, BT, NTT and DTMF-based CID
<b>Disconnect Methods</b>	Polarity Reversal/Wink
<b>Signaling</b>	
<b>DHCP Serve/Client NAT Router</b>	Yes, can operate in NAT router or switched mode
<b>Network Protocols</b>	TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP/RARP, ICMP, DNS, DHCP, NTP, TFTP, TELNET, PPPoE, STUN
<b>QoS</b>	Layer 2 (802.1Q VLAN/802.1p) and Layer 3 (ToS, Diffserv, MPLS)
<b>DTMF Method</b>	RFC2833 and/or SIP INFO
<b>Provisioning and Control</b>	UPnP, HTTP, HTTPS, TELNET, TFTP, TR069, secure and automated provisioning using AES encryption, syslog
<b>Security</b>	
<b>Media</b>	SRTP
<b>Control</b>	TLS/SIPS/HTTPS
<b>Management</b>	Syslog support, telnet, remote management using web browser
<b>Physical</b>	
<b>Universal Power Supply</b>	Input: 100-240VAC, 50-60Hz Output: 12V VDC, 0.5A
<b>Environmental</b>	Operational: 32° ~ 104°F or 0° ~ 40°C; Storage: -10 ~ 130°F Humidity: 10 - 90% non condensing
<b>Dimensions</b>	25mm x 115mm x 75mm (when laying flat)
<b>Compliance</b>	FCC, CE, EN55022, EN55024 and FCC part 15 Class B, UL

# Configuring the Grandstream HandyTone 503 (HT-503)

Rev 1.1, 5/8/2015

## History

Rev 1, 3/12/2014 : Initial version

Rev 1.1, 5/8/2015 : Added setting for Current Disconnect Threshold

## Preface

This guide provides information and hints for configuring the Grandstream HandyTone 503 (HT-503) to work with Ignition Voice Alarming. The HT-503 is a basic telephony appliance with both an FXS port (for a telephone) and an FXO port (for the phone line). While it is not a complete VOIP server, it does support SIP, and can be successfully used to route calls from Ignition to PSTN, through the FXO port.

This guide assumes that you have access to the HT-503 user manual, available from Grandstream's product website:

<https://www.grandstream.com/index.php/products/ip-voice-telephony/consumer-analog-telephony-adaptors/ht503>

## Setup

**Note:** After modifying each page, click "Apply" at the bottom to save the changes. Changes are not automatically saved when moving from page to page.

1) Connect to the web interface

Follow the instructions in the user manual section titled "ACCESS THE WEB CONFIGURATION MENU".

When connected to the "LAN" port, the default ip address is: **192.168.2.1**

The default password is: **admin**

**Grandstream Device Configuration**

**Password**

All Rights Reserved Grandstream Networks, Inc. 2006-2008

*The initial login page*

**Grandstream Device Configuration**

**STATUS**
**BASIC SETTINGS**
**ADVANCED SETTINGS**
**FXS PORT**
**FXO PORT**

**MAC Address:** WAN-- 00:0B:82:4E:1F:CF    LAN-- 00:0B:82:4E:1F:CE (Device MAC)

**WAN IP Address:** 10.20.4.4

**Product Model:** HT-503 V1.4A

**Software Version:** Program -- 1.0.10.9    Bootloader -- 1.0.0.16    Core -- 1.0.10.6    Base -- 1.0.10.5  
                                  Extra -- unknown    CPE -- 1.0.1.40

**System Up Time:** 17:10:08 up 1:10

**PPPoE Link Up:** Disabled

**NAT:** Unknown NAT

**Port Status:**

Port	Hook	Registration	DND	Forward	Busy Forward	Delayed Forward
FXS	On Hook	Not Registered	No			
FXO	Idle	Not Registered	No			

All Rights Reserved Grandstream Networks, Inc. 2006-2013

*The status page, after logging in*

## 2) Configure basic network settings

You will likely need to change the IP address of the box to fit with your network scheme. Although Ignition will likely connect over the local network, this guide assumes you will connect the network to the WAN port.

Grandstream Device Configuration									
STATUS		BASIC SETTINGS		ADVANCED SETTINGS		FXS PORT		FXO PORT	
End User Password:		<input type="text"/> (purposely not displayed for security protection)							
Web Port:		<input type="text" value="80"/> (default for HTTP is 80)							
Telnet Server:		<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Yes							
IP Address:		<input type="radio"/> dynamically assigned via DHCP							
		DHCP hostname:		<input type="text"/> (optional)					
		DHCP vendor class ID:		<input type="text" value="HT500"/> (optional)					
		<input type="radio"/> use PPPoE							
		PPPoE account ID:		<input type="text"/>					
		PPPoE password:		<input type="text"/>					
		PPPoE Service Name:		<input type="text"/>					
Preferred DNS server:		<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>				
		<input checked="" type="radio"/> statically configured as:							
IP Address:		<input type="text" value="192"/>	<input type="text" value="168"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="101"/>				
Subnet Mask:		<input type="text" value="255"/>	<input type="text" value="255"/>	<input type="text" value="255"/>	<input type="text" value="0"/>				
Default Router:		<input type="text" value="192"/>	<input type="text" value="168"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>				
DNS Server 1:		<input type="text" value="192"/>	<input type="text" value="168"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>				
DNS Server 2:		<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8"/>				
Time Zone:		<input type="text" value="GMT-08:00 (US Pacific Time, Los Angeles)"/>							
Self-Defined Time Zone:		<input type="text" value="MTZ+6MDT+5,M3.2.0,M11.1.0"/> (For example: "MTZ+6MDT+5,M4.1.0,M11.1.0")							
Language:		<input type="text" value="English"/>							
<b>NAT/DHCP Server Information &amp; Configuration:</b>									
Device Mode:		<input checked="" type="radio"/> NAT Router <input type="radio"/> Bridge							
NAT maximum ports:		<input type="text" value="1024"/> (range: 0 - 4096, default is 1024)							
NAT TCP timeout:		<input type="text" value="3600"/> (range: 0 - 3600, default is 3600)							
NAT UDP timeout:		<input type="text" value="300"/> (range: 0 - 3600, default is 300)							
Uplink bandwidth:		<input type="text" value="Disabled"/>							
Downlink bandwidth:		<input type="text" value="Disabled"/>							
Enable UPnP support:		<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes							
Reply to ICMP on WAN port:		<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Yes (Unit will not respond to PING from WAN side if set to No)							
WAN side HTTP/Telnet access:		<input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Yes (WAN side access will be rejected if set to No)							
Cloned WAN MAC Addr:		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> (in hex format)
Enable LAN DHCP:		<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes							
LAN DHCP Base IP:		<input type="text" value="192.168.2.1"/> (base IP for the LAN port, default is 192.168.2.1)							
LAN DHCP Start IP:		<input type="text" value="100"/> (default is 100)							
LAN DHCP End IP:		<input type="text" value="199"/> (default is 199)							
LAN Subnet Mask:		<input type="text" value="255.255.255.0"/> (default is 255.255.255.0)							

The following settings generally need to be modified:

1. **IP Address - Statically Configured**
  - a. Set relevant fields as necessary for your network.



2. *Wan side HTTP Access* - **Yes**, unless you intend to perform all configuration while connected to the LAN port.
3. *Enable LAN DHCP* - **No**, although the LAN port likely won't be used, it is likely not desirable to have the box provide DHCP services if connected to the network.

***There are no settings on the Advanced Settings panel that must be changed.***

### 3) Configure the FXS Port settings

Although the FXS port will not be used, there are several settings that must be changed.

1. *Account Active* - **No**
2. *Local SIP Port* - **5063** (Or anything besides 5060, which will be used by the FXO port)

The screenshot shows the 'Grandstream Device Configuration' web interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: STATUS, BASIC SETTINGS, ADVANCED SETTINGS, FXS PORT, and FXO PORT. The 'FXS PORT' tab is currently selected. Below the navigation bar, the 'Account Active' setting is shown with radio buttons for 'No' (selected) and 'Yes'. Below this, there are two input fields: 'Local SIP port' with the value '5063' and a note '(default is 5060 for UDP and TCP; 5061 for TLS)', and 'Local RTP port' with the value '5004' and a note '(1024-65535, default 5004)'.

### 4) Configure the FXO Port settings

This is where the bulk of the configuration takes place. If these settings are not correct, the default action is to forward calls to the FXS port on the box (in other words, when Ignition attempts to make a call, you will see the FXS port status go to "Ringing" on the HT-503 status page).

The HT-503 expects to be connected to a SIP server. While Ignition is not a sip server, the box can be configured to point to it, as it will not actually try to connect with the "SIP Registration" option set to "No" (see below).

Grandstream Device Configuration	
STATUS	BASIC SETTINGS
<p><b>Account Active:</b> <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Yes</p> <p><b>Primary SIP Server:</b> <input type="text" value="192.168.1.25"/> (e.g., sip.mycompany.com, or IP address)</p> <p><b>Failover SIP Server:</b> <input type="text"/> (Optional, used when primary server no response)</p> <p><b>Prefer Primary SIP Server:</b> <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes (yes - will register to Primary Server if Failover registration expires)</p> <p><b>Outbound Proxy:</b> <input type="text"/> (e.g., proxy.myprovider.com, or IP address, if any)</p> <p><b>SIP Transport:</b> <input checked="" type="radio"/> UDP <input type="radio"/> TCP <input type="radio"/> TLS (default is UDP)</p> <p><b>NAT Traversal:</b> <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Keep-Alive <input type="radio"/> STUN <input type="radio"/> UPnP</p> <p><b>SIP User ID:</b> <input type="text" value="600"/> (the user part of an SIP address)</p> <p><b>Authenticate ID:</b> <input type="text" value="600"/> (can be identical to or different from SIP User ID)</p> <p><b>Authenticate Password:</b> <input type="password"/> (purposely not displayed for security protection)</p> <p><b>Name:</b> <input type="text" value="600"/> (optional, e.g., John Doe)</p> <p><b>DNS Mode:</b> <input checked="" type="radio"/> A Record <input type="radio"/> SRV <input type="radio"/> NAPTR/SRV <input type="radio"/> Use Configured IP</p> <p><b>Primary IP:</b> <input type="text"/></p> <p><b>Backup IP1:</b> <input type="text"/></p> <p><b>Backup IP2:</b> <input type="text"/></p> <p><b>Tel URI:</b> <input type="text" value="Disabled"/></p> <p><b>SIP Registration:</b> <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes</p> <p><b>Unregister On Reboot:</b> <input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes</p> <p><b>Outgoing Call without Registration:</b> <input type="radio"/> No <input checked="" type="radio"/> Yes</p>	

#### Account Settings

<b>Local SIP port:</b>	<input type="text" value="5060"/> (default 5062)
<b>Local RTP port:</b>	<input type="text" value="5012"/> (1024-65535, default 5012)

#### SIP Port Settings

<b>DTMF Payload Type:</b>	<input type="text" value="101"/>
<b>Preferred DTMF method:</b>	Priority 1: <input type="text" value="RFC2833"/>
<b>(in listed order)</b>	Priority 2: <input type="text" value="In-audio"/>
	Priority 3: <input type="text" value="In-audio"/>
<b>Disable DTMF Negotiation:</b>	<input checked="" type="radio"/> No (default, negotiate with peer) <input type="radio"/> Yes (use above DTMF order without negotiation)

#### DTMF Settings

<b>Number of Rings:</b>	<input type="text" value="1"/> (1-50. Default 4)
	(Number of rings for a PSTN incoming call before FXO port answers to accept VoIP number)
<b>PSTN Ring Thru FXS:</b>	<input checked="" type="radio"/> No <input type="radio"/> Yes (Default Yes)
	(If set to yes, all incoming PSTN calls will ring the FXS port after the Ring Thru Delay)
<b>PSTN Ring Thru Delay (sec):</b>	<input type="text" value="1"/> (1-10 seconds. Default 4 seconds)

#### FXO Termination Setting

Wait for Dial-Tone: ☒ No ☐ Yes (Default Yes - dial upon dial-tone)

Stage Method (1/2):  (Default 2 - 2 stage dialing)

#### Channel Dialing Settings

1. Account Active - **Yes**
2. Primary SIP Server - **The IP address of your Ignition gateway** (Note: since the box will not actually register with Ignition, in a redundant setup it should be sufficient to simply enter the master address)
3. SIP User ID, Authenticate ID, Name - **Any simple name/id**
4. SIP Registration - **No**
5. Outgoing Call without Registration - **Yes**
6. Local SIP port - **5060**
7. DTMF Payload Type - **101**
8. Preferred DTMF method, Priority 1 - **RFC2833**
9. Number of Rings (FXO Termination) - **1**
10. PSTN Ring Thru FXS - **No**
11. PSTN Ring Thru Delay - **1**
12. Wait for Dial-Tone (Channel Dialing) - **No**
13. Stage Method - **1**

**Note:** It has been observed that in some environments, the *Current Disconnect Threshold (ms)* setting must be set higher in order for calls to be made successfully. If everything appears to be fine, but calls are not placed, try increasing the value to 800:

#### FXO Termination


Enable Current Disconnect: ☐ No ☒ Yes (Default Yes. If set to yes, enter threshold below)

Current Disconnect Threshold (ms):  (50-800 milliseconds. Default 100 milliseconds)



#### 5) Configure Ignition

1. Create a new voice notification profile by going to Gateway Configuration>Alarming>Notification>Create new profile, and selecting "VOIP"
2. Enter the IP address assigned to the box
3. *Leave the username and password blank*

## Edit Alarm Notification Profile

Main	
Name	Grandstream 
Description	
Enabled	<input checked="" type="checkbox"/> (default: true)

VOIP Gateway Settings	
Gateway Address	192.168.1.101 <small>The ip address or domain name of your SIP gateway.</small>
Username/Account	
Change Password?	<input type="checkbox"/> Check this box to change the existing password.
Password	
Password	 <small>Re-type password for verification.</small>
Outbound Proxy	 <small>The proxy to use, if any.</small>

## Testing and Troubleshooting

To place a test call, you must first configure all of the parts of Ignition normally required for alarm notification. This includes:

1. Create a user in your User Source
2. Assign the user a phone number (**NB:** The phone number must be valid for the phone line, as it will be dialed directly. It will usually include the long distance country code, and should not include dashes. For example: 15551235432)
3. Create an On-Call Roster, assign the user
4. Create an alarm pipeline, with a notification block set to use the VOIP profile, and the correct On-Call Roster.
5. Create an alarm set to use the alarm pipeline as the “active pipeline”.

When a call is placed, you will be able to monitor its progress from Status>Voice Alarming in the gateway.

In the HT-503, you should see the status of the FXO port change:

<b>Port Status:</b>	Port	Hook	Registration	DND	Forward	Busy Forward	Delayed Forward
	FXS	On Hook	Not Registered	No			
	FXO	Idle	Not Registered	No			

*Normal, non-call status*

<b>Port Status:</b>	Port	Hook	Registration	DND	Forward	Busy Forward	Delayed Forward
	FXS	On Hook	Not Registered	No			
	FXO	In Use	Not Registered	No			

*Status during call*

## Troubleshooting Notes

- If the status of the FXS port becomes “Ringing”, the call is not being routed correctly. Verify that all of the settings described in this document are set, and have been correctly saved.
- In Ignition, you may need to increase the “Answer Timeout” in order to allow more time for the call to be initialized and established.
- In Ignition, all SIP messages are logged under the logger “Alarming.Notification.Voice.CallManager.Agent”, at the Debug level. By enabling this logger in Configuration>System>Console>Levels, you will see the messages sent and received in the console. Primarily, note the messages that begin with “[network, SENT...” or “[network, RECEIVED...”. If you do not see any “RECEIVED” messages, it is likely that the HT-503 is not able to communicate with Ignition due to network or firewall settings. Also verify that port 5060 is not already in use on the Ignition system.